

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Elèctrica

**ESTUDI DELS EFECTES DE L'ALIMENTACIÓ EN LES
PRESTACIONS DE LES MÀQUINES ELÈCTRIQUES**



Memòria i Annexos

Autor: Iñaki Guirao Acosta
Director: Ramon Bargalló Perpiñà
Convocatòria: Juny 2019

Resum

El present projecte té com a objectiu mostrar els efectes que tenen les pertorbacions de la xarxa elèctrica sobre les màquines elèctriques, més concretament en els motors asíncrons.

Està basat en els estudis realitzats per Ewald F. Fuchs i Mohammad A. S. Masoum mostrats al seu llibre “Power Quality in Power Systems and Electrical Machines” i els paràmetres d’anàlisi especificats en aquest.

Per a entendre els límits que poden experimentar les màquines en ambients reals, els assajos s’han realitzat emmarcant-se en els límits legals de la norma UNE-EN 50160 (característiques de la tensió subministrada per les xarxes generals de distribució).

Les pertorbacions analitzades han estat les dels desequilibris de tensió i la distorsió en tensió per efectes d’harmònics. Els anàlisis realitzats han comprovat l’escalfament, les prestacions i la pèrdua de vida útil del motor, sota la influència d’aquestes pertorbacions.

Els assajos s’han realitzat al laboratori E3PACS de l’EEBE, fent ús de la font de potencia programable REGATRON TC.ACS i de l’anàlitzador de potencia PPA5500.

Després d’analitzar els resultats obtinguts s’ha pogut determinar que els efectes del desequilibri són més perjudicials pels motors que la presència d’harmònics, essent la normativa en el cas de la primera pertorbació adequada, i en el de la segona bastant restrictiva.

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo mostrar los efectos que tienen las perturbaciones de la red eléctrica sobre las máquinas eléctricas, más concretamente en los motores asíncronos.

Se ha basado en los estudios realizados por Ewald F. Fuchs i Mohammad A. S. Masoum mostrados en su libro “Power Quality in Power Systems and Electrical Machines” (1) y los parámetros de análisis especificados en este.

Para entender los límites que se pueden experimentar las máquinas en ambientes reales, los ensayos se han realizado enmarcados en los límites legales de la norma UNE-EN 50160 (características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución).

Las perturbaciones analizadas han sido las de los desequilibrios de tensión y la distorsión en tensión por efecto de armónicos. Los análisis realizados han comprobado el calentamiento, las prestaciones y la pérdida de vida útil del motor bajo influencia de estas perturbaciones.

Los ensayos han sido llevados a cabo en el laboratorio E3PACS de la EEBE, haciendo uso de la fuente de potencia programable REGATRON TC.ACS y del analizador de potencia PPA5500.

Después de analizar los resultados obtenidos, se ha podido determinar que los efectos de los desequilibrios son más perjudiciales para los motores que la presencia de armónicos, siendo la normativa en el caso de los primeros adecuada, y en el de los segundos bastante restrictiva.

Abstract

The objective of this project is to show the effects of disturbances of the electrical network have on electric machines, more specifically on asynchronous motors.

The project has been based on the studies carried out by Ewald F. Fuchs and Mohammad A. S. Masoum shown in his book "Power Quality in Power Systems and Electrical Machines" (1) and the analysis parameters specified in it.

To understand the limits that can be suffer by machines in real environments, the tests have been carried out framed within the legal limits of standard UNE-EN 50160 (characteristics of the voltage supplied by the general distribution networks).

The disturbances analysed were voltage imbalances and voltage distortion due to harmonics. The analyses carried out have checked the heating, performance and loss of useful life of the engine under the influence of these disturbances.

The tests have been carried out in the E3PACS laboratory of the EEBE, using the programmable power source REGATRON TC.ACS and the PPA5500 power analyser.

After analysing the results obtained, it has been possible to determine that the effects of the imbalances are more harmful to the motors than the presence of harmonics. Being the regulation in the case of the first suitable and in that of the seconds quite restrictive.

Agraïments

Aquest projecte no hauria estat possible sense l'ajuda de diverses persones:

A Ramon Bargalló Perpiñà, tutor d'aquest treball. M'ha ajudat en iniciar el treball, aclarint-me la teoria o recomanant-me les lectures necessàries per a iniciar-me en aquest projecte i encara que una malaltia li va provocar la baixa, va estar allà per quan tenia dubtes.

A Joan Puig Casteras, tècnic del laboratori E3PACS, qui em va ajudar a comprendre els equips a utilitzar, a aclimatar-me a l'espai de treball i em va permetre canviar-me l'horari d'assajos per a poder-ne realitzar més.

Finalment, a la meua família, parella i amics, per haver estat al meu costat sempre.

Índex

RESUM	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
AGRAÏMENTS	V
1. INTRODUCCIÓ	9
1.1. Objectius del treball.....	9
1.2. Abast del treball.....	9
2. ESTUDI TEÒRIC	10
2.1. L'electricitat als sistemes de baixa i mitja tensió	10
2.1.1. Introducció als paràmetres de l'electricitat.....	10
2.1.2. Límits i pertorbacions als sistemes de baixa i mitja tensió.....	12
2.2. Els motors d'inducció i els transformadors	16
2.2.1. Característiques tècniques dels motors d'inducció.....	16
2.2.2. Pros i contres dels motors d'inducció.....	20
2.2.3. Efectes de l'alimentació en els motors d'inducció	21
2.3. Pertorbacions i efectes teòrics sobre els motors d'inducció	22
2.3.1. Efecte dels desequilibris	22
2.3.2. Efecte dels harmònics	23
2.3.3. Efecte de l'augment de la temperatura	27
3. ESTUDI PRÀCTIC	30
3.1. Assajos al motor.....	30
3.1.1. Assaig en buit	30
3.1.2. Assaig en curtcircuit	32
3.1.3. Assaig d'escalfament.....	33
3.2. Assaig de desequilibris.....	34
3.2.1. Escalfament.....	35
3.2.2. Prestacions	36
3.2.3. Pèrdua de vida útil	39
3.2.4. Anàlisi dels resultats.....	40
3.3. Assaig d'harmònics	41
3.3.1. Escalfament.....	42

3.3.2.	Prestacions.....	45
3.3.3.	Pèrdua vida útil.....	50
3.3.4.	Anàlisi dels resultats	51
CONCLUSIONS		52
ANÀLISI ECONÒMIC		55
BIBLIOGRAFIA		57
ANNEX		59
A1.	Descripció i càlculs justificatius dels assajos realitzats	59
A2.	Càlculs justificatius	93
A3.	Manuais.....	100
A4.	Resultats dels assajos.....	106

1. Introducció

1.1. Objectius del treball

L'objectiu principal d'aquest projecte és comprovar els efectes de les diferents pertorbacions analitzades sobre els motors asíncrons.

Amb aquests efectes, es vol demostrar la validesa de les afirmacions realitzades al llibre de referència i comprovar els límits marcats per la normativa vigent en aquest àmbit.

Finalment, es compararan les pertorbacions estudiades per a poder identificar les més perjudicials pels motors.

1.2. Abast del treball

El present projecte consta de dues parts ben diferenciades. La primera d'elles és l'estudi teòric tant de les pertorbacions presents en els sistemes elèctrics de baixa i mitja tensió, com dels motors asíncrons i dels efectes teòrics d'aquestes pertorbacions sobre els motors. L'estudi teòric engloba tot el marc que regeix aquest treball, des del llibre de referència per a l'estudi fins als efectes mesurables de les pertorbacions i la manera d'analitzar-los.

L'altre part del treball és l'anomenada part pràctica, on s'analitzen tots els resultats obtinguts dels assajos, per tal de comprovar les afirmacions i/o previsions realitzades a la part teòrica. Aquests fets seran mostrats a les conclusions del projecte.

2. Estudi teòric

2.1. L'electricitat als sistemes de baixa i mitja tensió

Com qualsevol producte de consum, l'electricitat ha de tenir uns mínims de qualitat. Aquests estan marcats per la norma UNE-EN 5016, la qual té com a objectiu descriure les característiques principals de la tensió subministrada per una xarxa pública de distribució de baixa i mitja tensió, a través dels seus quatre paràmetres principals.

2.1.1. Introducció als paràmetres de l'electricitat

L'electricitat està composta per quatre paràmetres: freqüència, amplitud, forma d'ona i simetria entre fases. Aquests tenen uns valors que conformen l'ona sinusoidal teòrica que és generada en els centres de producció.

Segons la norma UNE-EN 5016, la freqüència és la taxa de repetició de la component fonamental de la tensió d'alimentació, mesurada durant un interval de temps determinat. La freqüència nominal segons normativa ha de ser de 50Hz.

S'entén com amplitud, el valor màxim d'una funció sinusoidal. La tensió eficaç és el valor mig quadràtic d'aquella funció en un període, la tensió nominal és aquella que no s'ha de superar en condicions normals.

L'amplitud té una relació directe amb la tensió eficaç la qual segueix l'equació 2.1.

$$Tensió\ eficaç = \frac{Amplitud}{\sqrt{2}} \quad (Eq. 2.1)$$

Segons normativa la tensió nominal ha de ser:

- 400 V entre fases per a sistemes trifàsics de tres fases.
- 230 V entre fase i neutre i 400 V entre fases per a sistemes trifàsics de tres fases i neutre.

La forma d'ona teòrica serà sinusoidal respectant els límits d'amplitud i freqüència marcats pels paràmetres anteriors, tal i com es mostra a la figura 2.1.

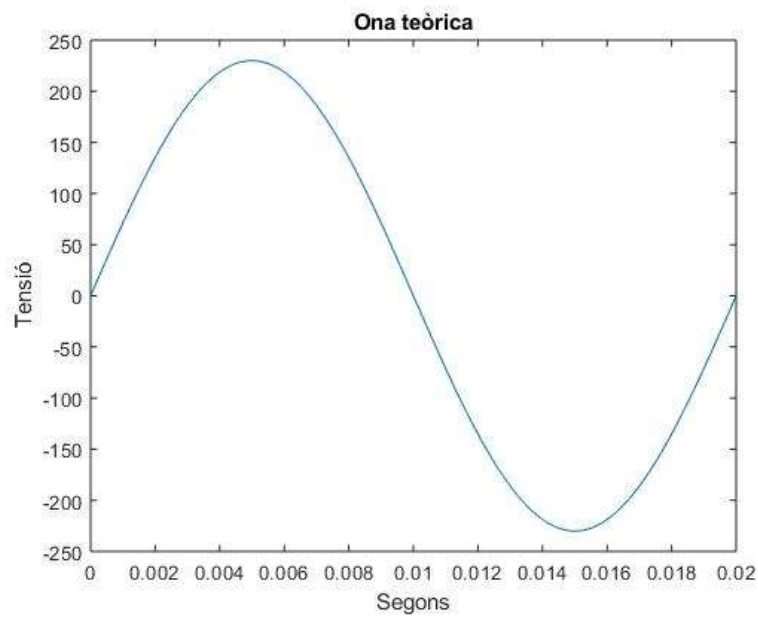


Figura 2.1. Ona sinusoidal de 230V d'amplitud i freqüència de 50Hz. Font pròpia.

El sistema trifàsic de tensions marcat per normativa mostra les tres fases desfasades entre elles 120° i valors eficaços de les fases iguals.

Entenent aquests valors i especificacions marcats per normativa, l'ona de la tensió subministrada al consumidor de baixa i mitjà tensió hauria de ser similar a la de la figura 2.2.

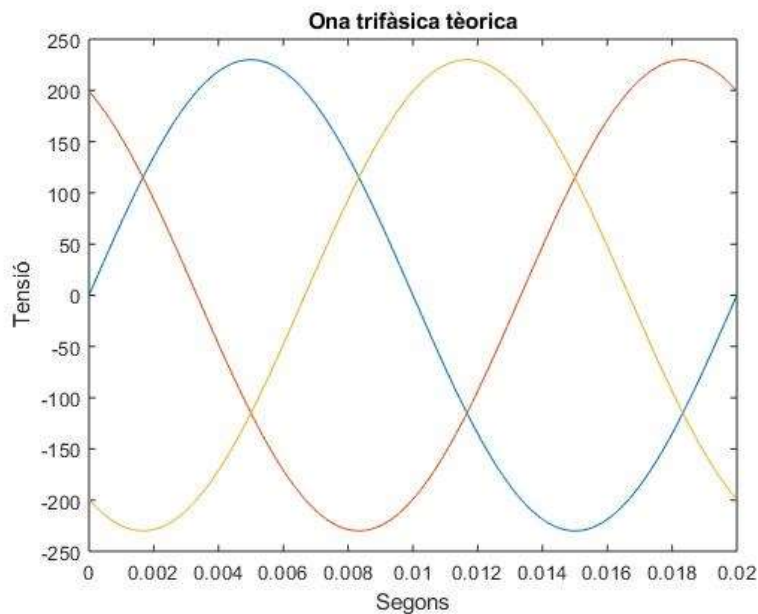


Figura 2.2. Ona sinusoidal trifàsica de 230V d'amplitud, freqüència de 50Hz i desfasament entre fases de 120° .
Font pròpia.

Els valors dels paràmetres esmentats anteriorment es poden resumir en la següent taula.

Paràmetres	Valors nominals teòrics
Freqüència	50 Hz
Amplitud	400 V entre fases per a sistemes trifàsics de tres i quatre fils i 230 V entre fase i neutre en sistemes de quatre
Forma d'ona	Sinusoidal
Simetria entre fases	Les fases desfasades 120° i valor eficaços de les fases iguals

Taula 2.1. Valors teòrics de la xarxa de distribució en baixa i mitja tensió. Font pròpia.

2.1.2. Límits i pertorbacions als sistemes de baixa i mitja tensió

Qualsevol desviació respecte als valors teòrics mostrats en el punt anterior, es considera una pertorbació. Les pertorbacions afecten negativament als equips connectats a la xarxa en major o menor mesura, depenent de la sensibilitat d'aquests o de la quantitat de pertorbacions. Tot i així, la normativa marca uns límits entre els quals es pot subministrar l'electricitat sense considerar que no estigui dins dels paràmetres de qualitat esperats.

Aquestes pertorbacions poden afectar a un o a diversos dels quatre paràmetres que componen l'electricitat.

La freqüència es pot veure afectada únicament per una variació de la freqüència de la component fonamental, podent tenir valors major o menor als 50 Hz teòrics. Segons la normativa UNE-EN 50160, la freqüència en xarxes no aïllades mesurada en períodes de 10s, no hauria de variar en més de 1% durant el 95% d'una setmana. Tampoc superar un 4% o disminuir un 6% durant el 100% d'una setmana.

La variació de la tensió es produeix quan hi ha un augment o una disminució en el valor eficaç de la tensió d'alimentació. L'amplitud i la duració són els paràmetres característics d'aquesta pertorbació. Segons normativa els valors eficaços de la tensió mesurats en períodes de 10min, no haurien de variar en més d'un 10% durant el 95% d'una setmana. Tampoc superar un 10% o disminuir un 15% durant el 100% d'una setmana.

Aquesta pertorbació no només està regida per la norma UNE-EN 50160, ja que segons el Real Decret 1955/2000, els límits màxims de variació de la tensió d'alimentació als consumidors finals serà del $\pm 7\%$ de la tensió d'alimentació declarada.

Les variacions de tensions, estan dividides segons el seu grau de variació amb la tensió nominal i la seva duració.

Les primeres, per ordre de variació ascendent, són les fluctuacions de tensió. En aquestes pertorbacions la tensió pot fluctuar dins d'un valor màxim del 10% de la tensió nominal amb duracions entre els ms i els 10 s. Aquestes estan classificades segons el CEI (Comissió Electrotècnica Internacional) en quatre tipus:

- Tipus a: Variacions rectangulars de tensió de període constant i mateixa amplitud.
- Tipus b: Variacions rectangulars de tensió de període irregular, amplituds diferents i poden tenir sentit positiu o negatiu.
- Tipus c: Variacions de tensió clarament separades, sense haver de ser sempre rectangulars.
- Tipus d: Variacions de tensió esporàdiques o repetitives.

Els efectes que generen les fluctuacions de tensió són els “Flickers”. Segons la UNE-EN 50160, aquest efecte és la impressió d'inestabilitat de la sensació visual, degut a que la lluminositat o distribució espectral fluctuen en el temps.

Quan la tensió subministrada disminueix per sota el valor teòric de la tensió, segons el grau de disminució, les pertorbacions es classifiquen en dos tipus.

La caiguda de tensió és aquella disminució brusca del voltatge d'alimentació entre el 90% i el 1% de la tensió nominal o de la declarada, seguida del seu restabliment en un curt instant de temps, segons la UNE-EN 50160. Per altra banda, el RD 1955/2000, marca un marge entre el 90% i el 10% del valor nominal o declarat. Les caigudes de tensió vindran marcades per la seva profunditat i la seva duració.

La profunditat és la diferència entre el mínim assolit durant la caiguda i el valor nominal/declarat o la tensió prèvia a la caiguda (U_{ref}). S'expressa segons al equació:

$$\Delta U (\%) = \frac{U_{ref} - U_{min}}{U_{ref}} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 2.2})$$

La duració és el temps durant el qual la tensió subministrada és inferior al 90% de la tensió de referencia, ja que per sobre del 90% es considerada una fluctuació. En sistemes trifàsics el temps dura des de la caiguda de la primera fase per sota del 90% i no para fins que les tres fases estan per sobre aquest llindar. Segons normativa el mínim correspon a mig cicle de la freqüència nominal (50 Hz), la qual correspon a 10 ms, per sota aquest temps les pertorbacions són considerades transitoris. El màxim de la duració és 1 min.

La variació de la tensió d'alimentació per sota el 1% (10% segons RD 1955/2000) de la tensió de referència es considerada una interrupció de la tensió.

Segons la seva duració seran classificades en dues:

- Interrupció breu: Duració de la interrupció igual o inferior a 3min.
- Interrupció llarga: Duració de la interrupció superior a 3min.

Per altra banda, les variacions de tensions on la tensió d'alimentació és superior a la tensió de referència són classificades com a sobretensions temporals. Són caracteritzades per la seva duració i la tensió màxima assolida.

Aquestes pertorbacions afecten directament a l'amplitud de l'ona, donada la seva naturalesa.

La forma d'ona és veu afectada per les sobretensions transitòries, els harmònics i els subharmònics.

La sobretensió transitòria segons normativa és una sobretensió oscil·latòria o no oscil·latòria de curta duració, generalment fortament amortiguada i de durada com a màxim de ms. Poden ser degudes a causes atmosfèriques (causes externes als sistemes elèctrics, amb font principal les descàrregues atmosfèriques) o a maniobres (causes internes al sistema elèctric).

La naturalesa dels harmònics i els subharmònics és la mateixa, una tensió sinusoidal amb una freqüència diferent a la fonamental. Segons normativa, la tensió on la seva freqüència sigui múltiple enter de la fonamental, serà catalogada com a tensió harmònica. Mentre que si la freqüència no és un múltiple enter, serà una tensió subharmònica.

El límit acceptat d'harmònics segons normativa està regit a través de la distorsió harmònica total de tensió (THDv), la qual relaciona el valor eficaç de la suma de totes les components harmòniques de tensió, fins un ordre especificat, respecte al valor eficaç de la component fonamental. Segons la equació 2.3.

$$THDv = \sqrt{\sum_{n=2}^H \left(\frac{U_n}{U_1}\right)^2} \quad (\text{Eq. 2.3})$$

Les tasa de distorsió harmònica total no haurà de superar el 8% (comprentent tots els harmònics fins al d'ordre 40). Per aquest motiu, la normativa marca uns mínims de tensió relativa segons harmònic, tal i com es mostra a la taula 2.2.

Harmònics imparells				Harmònics parells	
No múltiples de 3		Múltiples de 3			
Ordre h	Tensió relativa (%)	Ordre h	Tensió relativa (%)	Ordre h	Tensió relativa (%)
5	6,0	3	5,0	2	2,0
7	5,0	9	1,5	4	1,0
11	3,5	15	0,5	6 al 24	0,5
13	3,0	21	0,5		
17	2,0				
19	1,5				
23	1,5				
25*	1,5				

Taula 2.2. Límits de tensió relativa per harmònics segons normativa. Font (2).

**Els harmònics d'ordre superior a 25 no estan indicats a la taula, donada que per naturalesa són generalment dèbils i molt imprevisibles deguts als efectes de ressonància.*

Totes les pertorbacions anteriors poden afectar a una o a totes les fases de la xarxa elèctrica, provocant que les modificacions sobre aquestes afectin a la simetria entre aquestes. Aquest fet s'anomena desequilibri de tensió o factor de desequilibri (fd), on els valors eficaços de les tensions de fases consecutives són diferents. Segons normativa el 95% dels valors eficaços calculats en 10min de la component inversa de la tensió d'alimentació s'ha de situar entre el 0 i el 2% de la component directa. Els components directa i inversa estan relacionats segons la equació 2.4.

$$f_d = \frac{U_i}{U_d} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 2.4})$$

Els límits de les pertorbacions admeses a la xarxa per la normativa són:

Paràmetres	Pertorbacions	Valors
Freqüència	Variacions de freqüència	50 Hz \pm 1% durant el 95% d'una setmana
		50 Hz +4%/-6% durant el 100% d'una setmana
Amplitud	Fluctuacions de tensió	$U_{\text{ref}} \pm 7\%$
Forma d'ona	Distorsió harmònica	$THD_v \leq 8\%$
Simetria entre fases	Desequilibris de tensió	$f_d \leq 2\%$

Taula 2.3. Límits de pertorbacions permesos a la xarxa segons normativa. Font (2).

2.2. Els motors d'inducció i els transformadors

La importància dels motors d'inducció i els transformadors en el sistema elèctric es basa en la seva utilització. “La capacitat elèctrica total instal·lada a l'Est, Oest i Texas d'Estats Units d'Amèrica és de 900GW, dels quals el 60% és consumit per motors d'inducció i el 100% d'aquesta electricitat passa a través de transformadors” (3).

Com es pot apreciar aquests enginyers són una part fonamental dels sistemes elèctrics i per tant el seu correcte funcionament són vitals per a reduir pèrdues innecessàries, sobredimensionat, entre d'altres efectes negatius sobre la xarxa de distribució i producció.

Per altra banda, la mala qualitat de l'electricitat subministrada a aquests equips pot provocar la reducció de la seva vida útil.

2.2.1. Característiques tècniques dels motors d'inducció

El motor asíncron està format per dos elements indispensables per al seu funcionament. Un estator (el qual és l'element fix del motor) i un rotor (element mòbil del motor), al qual anirà unit l'eix mecànic. Aquests dos elements no estan connectats entre si, fet diferencial, ja que el seu principi de funcionament es basa en el principi d'inducció mútua de Faraday. Aquest principi teòric és converteix en pràctic quan a les bobines de l'estator se les hi aplica una corrent alterna trifàsica. Per les característiques constructives de l'estator (un enrotllament trifàsic desfasat 120°), es produeix un camp magnètic giratori, també conegut com a camp rotant amb freqüència igual a la de la corrent alterna. Aquesta velocitat de gir es coneguda com velocitat de sincronisme (amb unitats en rpm) i és

relaciona amb la freqüència segons el número de pols del motor, tal i com es mostra amb la equació 2.5.

$$n_s = \frac{60 \cdot f}{p} \quad (\text{Eq. 2.5})$$

Tal i com s'ha mostrat en el punt anterior, el paràmetre de la freqüència subministrada té un valor teòric de 50Hz. Per tant es poden saber les velocitats de sincronisme teòriques depenent del número de pols que tingui, com es mostra en la taula 2.4.

p	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n _s	3000	1500	1000	750	600	500	428,5	375	333,3	300

Taula 2.4. Velocitats de sincronisme segons el número de pols del motor. Font (4).

Aquest camp que gira al voltant del rotor, en el qual s'induiran corrents a les espines del rotor (curtcircuitades entre elles), on es genera un camp magnètic que intentarà igualar la del camp magnètic generat a l'estator. Aquest fet provocarà un parell mecànic (Força de Laplace) que generarà el gir del rotor i el de l'eix connectat a ell.

Tot i així les velocitats de gir seran diferents, donat que el principi es basa en la diferència de velocitats dels camps magnètics, ja que només hi ha inducció en el rotor quan hi ha un diferencial de velocitat. A aquesta diferència de velocitats se li anomena lliscament (d) i relaciona les velocitats dels dos elements segons la equació 2.6.

$$d = \frac{\Delta n}{n_s} = \frac{\Delta \omega}{\omega_s} = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{\omega_s - \omega}{\omega_s} \quad (\text{Eq. 2.6})$$

El rotor pot estar construït de dues maneres diferents i podrà ser classificat segons aquestes singularitats constructives. El primer tipus és l'anomenat "gàbia d'esquirol" el qual rep aquest nom donat a que el rotor està constituït de per una sèrie de conductors metàl·lics paral·lels entre ells i curtcircuitats als extrems, per unes anelles metàl·liques, donant l'aspecte d'una gàbia. Per altra banda es troben els rotors bobinats, que tal i com diu el seu nom estan constituïts per conductors bobinats. Les diferències entre els dos tipus són la senzillesa de construcció i manteniment del primer front els avantatges en quan a control de la velocitat i el parell d'engegada.

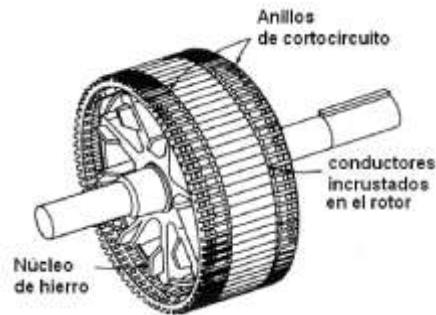


Figura 2.3. Rotor gàbia d'esquirol. Font (5).



Figura 2.4. Rotor bobinat. Font (5).

Com es pot apreciar els motors asíncrons consten de dos circuits elèctrics (rotor i estator) relacionats entre ells per una relació de transformació (Eq. 2.7), tal i com es mostra a la figura 2.5 on es pot apreciar l'esquema equivalent del motor asíncron.

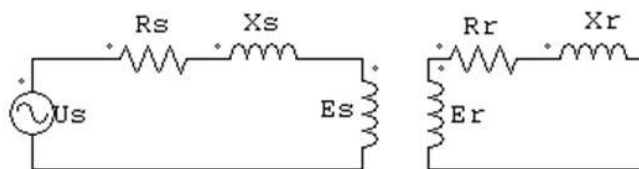


Figura 2.5. Esquema elèctric equivalent del rotor i l'estator d'un motor asíncron. Font (4).

$$\frac{E_s}{E_r} = \frac{\xi_1 \cdot N_1}{\xi_2 \cdot N_2} \quad (\text{Eq. 2.7})$$

Aquest circuit equivalent es pot simplificar a través de l'equació anterior podent extreure un únic circuit, segons la figura 2.6.

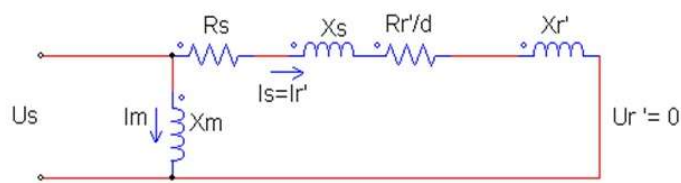


Figura 2.6. Esquema elèctric simplificat del motor asíncron. Font (4).

Els valors dels components del sistema equivalent s'obtenen a partir de diversos assajos. Entre aquests estan:

- Assaig en buit: S'alimenta el motor a tensió nominal sense càrrega. D'aquest assaig s'obtidran les pèrdues mecàniques, magnètiques i per efecte Joule en l'estator. L'esquema equivalent del motor en buit, serà l'indicat en la figura 2.7.

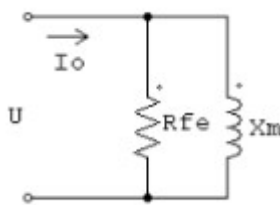


Figura 2.7. Esquema equivalent del motor asíncron en buit. Font (6).

- Assaig en curtcircuit: Es bloqueja l'eix del rotor i s'alimenta el motor fins que se li subministra la corrent nominal. D'aquest assaig s'obtidrà el valor de la impedància equivalent. L'esquema equivalent del motor en curtcircuit, serà l'indicat en la figura 2.8.

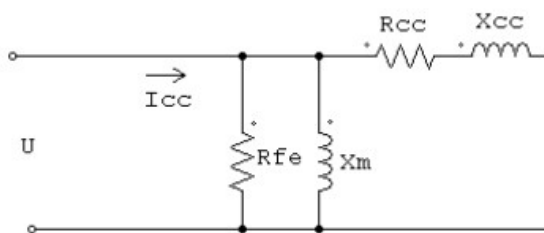


Figura 2.8. Esquema equivalent del motor asíncron en curtcircuit. Font (6).

- Assaig d'escalfament: S'aplica tensió nominal al motor i se li mesura la temperatura cada 5min per tal de determinar el procés d'escalfament del motor en condicions nominals. A través

d'aquest assaig s'obtindrà el la constant de temps i caracteritzar l'equació de la temperatura en funció del temps.

El balanç de potències i rendiments del motor d'inducció es basa en la relació entre potència absorbida (P_{abs}) i potència útil (P_u), segons la equació 2.8.

$$\eta = \frac{P_u}{P_{abs}} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 2.8})$$

On la potència absorbida és una relació entre la tensió, la intensitat i el $\cos(\varphi)$. Per altra banda la potència útil o potència entregada és un resta de les pèrdues generades per les diverses parts del motor respecte a la potència absorbida.

$$P_{abs} = \sqrt{3} \cdot V_s \cdot I_s \cdot \cos\varphi \quad (\text{Eq. 2.9})$$

$$P_u = P_{abs} - P_{estator} - P_{rotor} - P_{mecàniques} \quad (\text{Eq. 2.10})$$

2.2.2. Pros i contres dels motors d'inducció

Els motors d'inducció o asíncrons tenen tanta presència en l'actual sistema donats els seus grans avantatges respecte a d'altres motors similars. Entre aquests es podrien destacar:

- No necessiten excitació.
- Robustos i econòmics.
- No necessiten molt manteniment.
- Velocitat gairebé constant.
- Aptes per ambients explosius.
- Enggada senzilla.
- Possibilitat de funcionament de motors trifàsics dins d'un sistema monofàsic.
- Alimentació directe de la xarxa, sense parts mòbils amb contactes elèctrics.
- Estabilitat davant variacions de càrrega.

Tot i així aquests motors tenen certs inconvenients, tal i com:

- Díficil control de la velocitat.
- Alta corrent d'arrencada.
- Factor de potència baix amb càrregues lleugeres.

Com es apreciable els avantatges d'aquests motors respecte als seus competidors i els pocs desavantatges que poden comportar, mostren el perquè de la seva gran importància dins el sistema elèctric.

2.2.3. Efectes de l'alimentació en els motors d'inducció

Com a qualsevol equip connectat a la xarxa elèctrica, la qualitat d'aquesta afecta directament a les prestacions que ofereixen els motors asíncrons. També la mala qualitat de l'energia afecta negativament en el propi motor provocant la pèrdua de vida útil.

Tot i així els estudis convencionals realitzats a aquests motors no tenien en compte que en l'actualitat els sistemes d'energia tindrien una gran quantitat de components no lineals i càrregues que provoquessin que els motors treballassin en condicions no sinusoidals i amb altes càrregues harmòniques.

En aquest punt es mostraran els principis teòrics mostrats per Ewald F. Fuchs i Mohammad A. S. Masoum (2008). On realitzen diversos estudis de les màquines d'inducció i els efectes de la qualitat de l'energia subministrada en aquestes. Els capítols amb aplicacions directes sobre els motors d'inducció i els efectes de l'alimentació en les seves prestacions són el capítol 3, titulat "Modelització i anàlisi de les màquines d'inducció" i el capítol 6 "Reducció de la vida útil dels transformadors i màquines d'inducció". Tal i com mostren els títols d'aquests capítols el primer d'ell es basa en la teoria de les màquines d'inducció i el segon en els efectes que redueixen la vida útil d'aquestes, entre elles la mala qualitat de l'energia subministrada per la xarxa.

D'aquests capítols es poden extreure les següents conclusions. La primera d'elles, marca els efectes teòrics de la mala qualitat de l'energia en els motors asíncrons són:

- Harmònics de corrent i voltatge elevats.
- Saturació dels nuclis de ferro.
- Excentricitats estàtiques i dinàmiques del rotor.
- Vibracions mecàniques.
- Inestabilitat dinàmica al connectar-se a sistemes febles.
- Envelliment prematur.
- Augment de les pèrdues al nucli i possibles falles mecàniques.
- Augment de les pèrdues i reducció del rendiment global.
- Parells interns i subharmònics.
- Pèrdua d'aïllament provocats per altes tensions.
- Desequilibris provocats per harmònics.
- Intensitats de neutre elevades per a màquines connectades a terra.

Per altra banda, les principals causes de pèrdua de vida útil en aquestes màquines són:

- Temperatura de treball superior a la Temperatura nominal. Per sobrecàrrega i harmònics de tensió i intensitat.
- Funcionament intermitent.
- Vibracions dins la màquina degudes a variacions de la càrrega.
- Fallo (curtcircuits).

Com s'aprecia la majoria de les causes de pèrdua útil venen donades per la mala qualitat de l'energia subministrada a aquests motors.

Donat aquest fet i sabent els efectes teòrics d'aquestes als motors asíncrons, es decideix centrar-se en l'estudi dels efectes sobre les prestacions i els motors dels desequilibris de tensió i els harmònics.

Aquests últims tenen una afectació directe sobre el funcionament del motor, donat que depenent del seu ordre s'oposarà o anirà en el mateix sentit de gir que el motor.

2.3. Pertorbacions i efectes teòrics sobre els motors d'inducció

Tal i com s'ha mencionat en el punt anterior, la base d'aquest projecte serà demostrar els efectes teòrics en les prestacions i en els propis motors de les pertorbacions, dels harmònics i els desfasaments de tensió. Basant-se en els estudis previs i les publicacions de Ewald F. Fuchs i Mohammad A. S. Masoum en els capítols 3 (1) i 6 (3) del seu llibre "Power Quality in Power Systems and Electrical Machines". En aquest punt es realitzarà un estudi de les dades, teoria i proves realitzades en el llibre, per tal de poder analitzar els valors obtinguts a la part experimental en les mateixes condicions.

2.3.1. Efecte dels desequilibris

Aplicant el teorema de Fortescue, el qual marca que un sistema desequilibrat pot ser dividit en tres sistemes equilibrats, anomenats:

- Seqüència positiva (a)
- Seqüència negativa (b)
- Seqüència homopolar (c)

I es representen segons la figura 2.9.

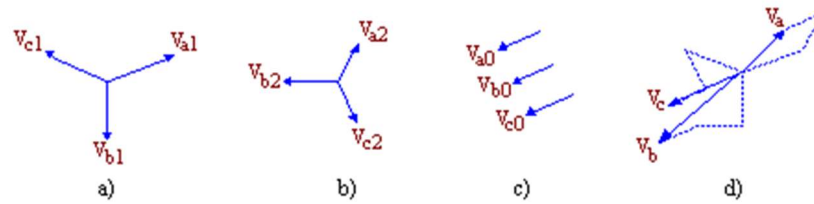


Figura 2.9. Sistema trifàsic desequilibrat, dividit en tres seqüències segons teorema de Fortescue. Font (4).

La separació d'aquestes seqüències permet calcular les noves pèrdues produïdes pels desequilibris, segons les següents equacions:

$$P_{Js} = 3R_s(I_s^+)^2 + 3R_s(I_s^-)^2 \quad (\text{Eq. 2.11})$$

$$P_{JR} = 3R_R(I_R^+)^2 + 3R_R(I_R^-)^2 \quad (\text{Eq. 2.12})$$

L'aparició d'aquestes noves pèrdues, provocarà un augment de la temperatura de treball. Atenent a l'augment de la intensitat consumida pel motor, el rendiment del motor també es reduirà donat que la potencia absorbida és proporcional a la intensitat consumida, segons l'equació 2.9.

2.3.2. Efecte dels harmònics

Entenent la naturalesa dels harmònics, segons el seu ordre es poden classificar en tres seqüències diferents a ser positiva, negativa o homopolar. La seqüència positiva accelerarà al motor, donat que va en la mateixa direcció de gir que l'harmònic principal, per altra banda la seqüència negativa s'oposa al motor (el frena) donat que gira en direcció contrària al sentit de gir del fonamental. Segons la equació 2.13.

$$\frac{d\theta_h}{dt} = (+, -, 0) \cdot \frac{\omega_1}{h} \quad (\text{Eq. 2.13})$$

On (+,-,0) és utilitzat per seqüències positiva (+), negativa (-) i homopolar (0). Tal i com mostra la taula resum dels ordres i seqüències d'harmònics.

Seqüència dels harmònics	+	-	0
Odre dels harmònics	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9
	10	11	12
	13	14	15

Taula 2.5. Seqüències dels harmònics fins ordre 15. Font (1).

Paral·lelament als efectes sobre el gir del motor, la presència d'harmònics en el motor generaran l'aparició de més pèrdues òhmiques i en el ferro. Depenent del valor i ordre d'aquests harmònics, tal i com mostren les equacions 2.14 i 2.15.

$$\frac{W_{ohmic,h}}{W_{ohmic,1}} = \left(\frac{R_{ph} + R'_{sh}}{R_{p1} + R'_{s1}} \right) \left(\frac{V_{ph}}{V_{p1}} \right)^2 \left(\frac{Z_{p1}}{Z_{ph}} \right)^2 \quad (\text{Eq. 2.14})$$

$$\frac{W_{iron,h}}{W_{iron,1}} = \left(\frac{V_{ph}}{V_{p1}} \right)^2 \left(\frac{Z_{fe,1}}{Z_{fe,h}} \right)^2 \frac{R_{fe,h}}{R_{fe,1}} = \left(\frac{E_{ph}}{E_{p1}} \right)^2 \frac{R_{fe,1}}{R_{fe,h}} \approx \left(\frac{E_{ph}}{E_{p1}} \right)^2 \frac{1}{h^{1,6}} \quad (\text{Eq. 2.15})$$

Aleshores les pèrdues totals per un harmònic d'ordre h en les màquines d'inducció trifàsiques segueix equació:

$$\frac{W_{total,h}}{W_{total,1}} \approx \left(\frac{R_{ph} + R'_{sh}}{R_{p1} + R'_{s1}} \right) \left(\frac{V_{ph}}{V_{p1}} \right)^2 \frac{1}{h^2 Z_{start\ pu}^2} + \left(\frac{E_{ph}}{E_{p1}} \right)^2 \frac{1}{h^{1,6}} \quad (\text{Eq. 2.16})$$

El total de pèrdues per harmònics, és marcat pel factor harmònic ponderat, el qual segueix la equació 2.17.

$$\frac{W_{total,h\Sigma}}{W_{total,1}} \approx K_2 \sum_{h=2}^{\infty} \frac{1}{h^k} \left(\frac{V_{ph}}{V_{p1}} \right)^l \quad (\text{Eq. 2.17})$$

On els valors dels factors k i l estan especificats a la taula 2.6.

Màquina	Interval k	k mitjana	Interval l	l mitjana
Transformadors trifàsics i monofàsics	$0,65 \leq k \leq 1,2$	0,9	$1,50 \leq l \leq 2,0$	1,75
Màquines d'inducció monofàsiques	$0,5 \leq k \leq 1,2$	0,85	$1,0 \leq l \leq 1,80$	1,40
Màquines d'inducció trifàsiques	$0,7 \leq k \leq 1,2$	0,95	$1,2 \leq k \leq 2,0$	1,60
Motors universals	$0,8 \leq k \leq 1,2$	1,00	$1,5 \leq k \leq 2,5$	2,00

Taula 2.6. Intervals i valors pels factors k i l. Font (3).

Els factors k i l estan caracteritzats per les seves respectives equacions 2.18 i 2.19. Com es pot apreciar els factors es poden extreure a partir de dos punts mesurats dels harmònics d'ordre 1 i 2 ($h_1, \Delta T_{h1}$) i ($h_2, \Delta T_{h2}$).

$$k = \frac{\log \left\{ \frac{\Delta T_{h2}}{\Delta T_{h1}} \left(\frac{(V_{ph1}/V_{p1})^l}{(V_{ph2}/V_{p1})^l} \right) \right\}}{\log \left(\frac{h_1}{h_2} \right)} \quad (\text{Eq. 2.18})$$

$$l = \frac{\log \left\{ \frac{\Delta T_{h2}}{\Delta T_{h1}} \left(\frac{h_1}{h_2} \right)^k \right\}}{\log \left(\frac{V_{ph1}}{V_{ph2}} \right)} \quad (\text{Eq. 2.19})$$

L'augment de temperatura (ΔT_h [%]) és proporcional a l'augment de pèrdues (ΔW_h [%]), es troba una relació directe entre l'augment de pèrdues/temperatura i el factor harmònic ponderat segons la figura 2.10.

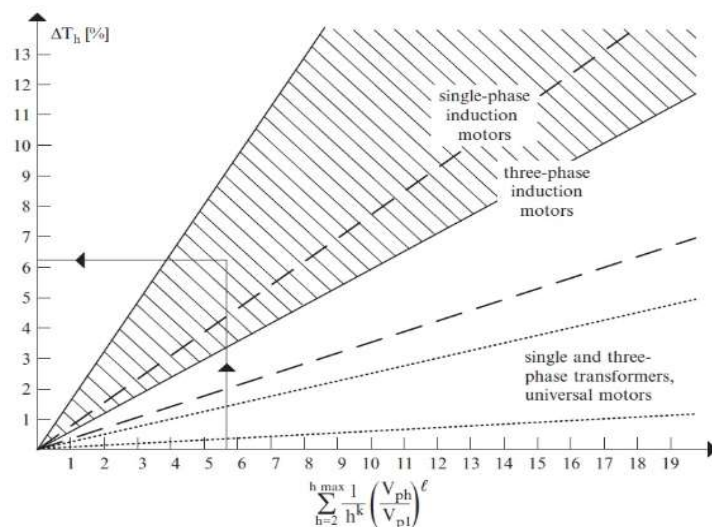


Figura 2.10. Marges d'augment percentual de la temperatura front el factor harmònic ponderat per a motors d'inducció monofàsics, trifàsics, transformadors i motors universals. Font (3).

Com s'aprecia a la taula, les màquines d'inducció són molt sensibles als harmònics, en comparació als transformadors i els motors universals. Dins d'aquestes les monofàsiques pateixen un augment superior a les trifàsiques.

Segons la figura 2.11 s'hauria d'esperar que els valors obtinguts al laboratori per a l'estudi de l'augment de la temperatura per efecte dels harmònics en el motor asíncron quedessin compresos entre les dues rectes, com mostra la imatge 3.11. La inferior d'aquestes rectes està definida per l'equació de la recta $y_1 = 0,3571x$ i la superior $y_2 = 0,75x$.

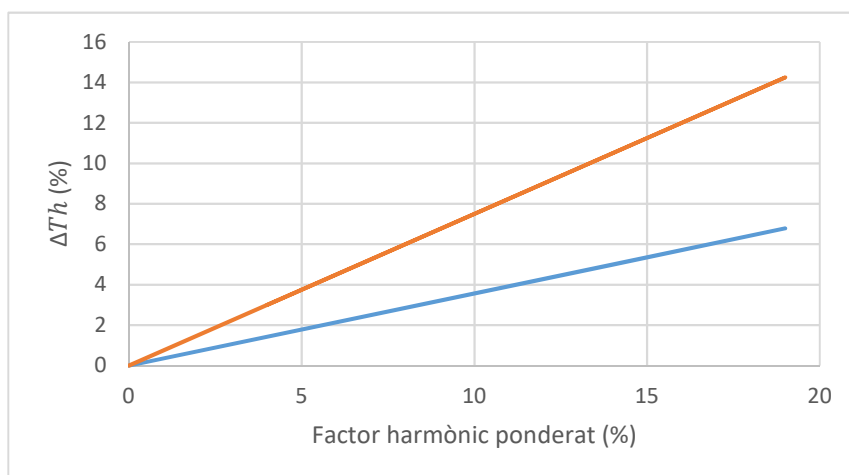


Figura 2.11. Marges d'augment percentual de la temperatura front el factor harmònic ponderat per a motors d'inducció trifàsics. Font pròpia.

2.3.3. Efecte de l'augment de la temperatura

Com s'ha mencionat en el punt anterior, l'aparició d'harmònics en els motors generen un augment de les pèrdues òhmiques i del ferro. Independentment de l'aparició d'harmònics en l'alimentació, els motors asíncrons ja tenen pèrdues pel ferro i òhmiques intrínseques per la seva construcció.

Aquestes pèrdues es transformen en un augment proporcional de la temperatura, el qual en condicions òptimes d'alimentació de la xarxa s'aproximarà a l'escalfament nominal ($\hat{\theta}$), el qual es pot extreure de la equació 2.20.

$$\hat{\theta} = \frac{P_T}{K_v + S_v} \quad (\text{Eq. 2.20})$$

On els factors K_v i S_v són, respectivament, la capacitat i la superfície de ventilació. Entenent això, s'arriba a l'aproximació que en condicions idèntiques d'assaig/treball, la variació de l'escalfament en el motor serà degut a una variació de les pèrdues.

La temperatura de treball final del motor s'obté a través de la equació 2.21.

$$\hat{T} = \hat{\theta} + T_{amb} \quad (\text{Eq. 2.21})$$

La temperatura de treball afecta directament a la vida útil del motor i dels seus components i l'augment d'aquesta per sobre del seu límit reduirà dràsticament la vida d'aquests. Depenent de l'aïllament que tingui el motor aquest podrà suportar un augment de temperatura màxim, respecte a una temperatura ambient de 40°C. Aquest estarà catalogat segons la següent taula.

Classe d'aïllament	\hat{T} màxim (°C)
A	105
E	120
B	130
F	155
H	180

Taula 2.7. Classes d'aïllament dels motors segons la seva temperatura màxima. Font (7).

L'aparició de pertorbacions en la xarxa d'alimentació i les pèrdues relacionades a aquestes poden fer superar la temperatura de treball per sobre la temperatura màxima. Aquest fet fa replantejar l'equació de la temperatura de treball, quedant segons les equacions 2.22 i 2.23.

$$\hat{T} = \hat{\theta}' + T_{amb} \quad (\text{Eq. 2.22})$$

$$\hat{\theta}' = \hat{\theta} + \hat{\theta}_{pertorbacions} \quad (\text{Eq. 2.23})$$

En el cas del punt anterior aquest escalfament relacionat als harmònics s'ha expressat segons la equació $\Delta T_h [\%]$.

La pèrdua de vida útil d'un motor donat l'augment de la temperatura de treball es pot expressar segons l'equació d'Arrhenius i amb certes modificacions, el nou temps de vida útil del motor (t_1) dependrà de la equació 2.24.

$$t_1 = t_2 * e^{-\left(\frac{E}{K}\right)\left(\frac{\Delta T}{T_2(T_2 + \Delta T)}\right)} \quad (\text{Eq. 2.24})$$

Segons les dades calculades al llibre "Power Quality in Power Systems and Electrical Machines" (2008) d'Ewald F. Fuchs i Mohammad A. S. Masoum s'ha pres com a temps de vida normal del motor (t_2) un valor de 40 anys, K és a constant dels gasos de Boltzmann amb un valor de $(8,617 \times 10^{-5} \text{ eV/K})$, les temperatures en Kelvins i l'energia d'activació de $E=1,1\text{eV}$. Presos aquests valors es marca un valor màxim per al factor harmònic ponderat, segons la equació 2.25.

$$\sum_{h=2}^{h_{max}} \frac{1}{h^k} \left(\frac{V_{ph}}{V_{p1}} \right)^l \approx 5,8 \quad (\text{Eq. 2.25})$$

Aquest valor del factor, per a motors d'inducció monofàsics i trifàsics, és citant textualment el text *"permet per una banda ser generós amb el nivell dels harmònics i per altra banda, anul·la les reaccions perjudicials greus en la majoria de components dels sistema de potències residencials o comercials, incloent càrregues"* (3).

Entenent aquests límits marcats pel llibre i relacionant-los amb els límits propis marcats per la norma UNE-EN 50160, la qual especifica un distorsió de tensió màxima admissible del 8% ($THD_v \leq 8\%$). Es pot comprovar que ambdós límits tenen valors similars donada la següent demostració, on es respecten tant els límits totals com parcials de distorsió en tensió i el factor harmònic.

$$V_{p1} = 230V, V_{ph5} = 13,8V \text{ i } V_{ph7} = 11,5V \quad (\text{Eq. 2.26})$$

$$V_{relh5} = \frac{V_{ph5}}{V_{p1}} * 100 = \frac{13,8}{230} * 100 = 6,00\% \quad (\text{Eq. 2.27})$$

$$V_{relh7} = \frac{V_{ph7}}{V_{p1}} * 100 = \frac{11,5}{230} * 100 = 5,00\% \quad (\text{Eq. 2.28})$$

$$THDv = \sqrt{\sum_{n=2}^H \left(\frac{U_n}{U_1}\right)^2} = \sqrt{(6)^2 + (5)^2} = 7,81\% \quad (\text{Eq. 2.29})$$

$$\sum_{h=2}^{\infty} \frac{1}{h^k} \left(\frac{V_{ph}}{V_{p1}}\right)^l = \frac{1}{5^{0,95}} (6)^{1,6} + \frac{1}{7^{0,95}} (5)^{1,6} = 5,88 \quad (\text{Eq. 2.30})$$

Tal i com es demostra els límits relatius i totals de la distorsió de tensió no superen els límits marcats per normativa, mentre que el factor harmònic ponderat si que el supera en un 0,8 (1,38%).

Prenent aquesta demostració, podem afirmar que els dos valors limitants de les tensions harmòniques estan relacionats entre ells.

3. Estudi pràctic

3.1. Assajos al motor

En aquest apartat es descriuran els assajos realitzats al motor, previs a l'inici dels assajos amb pertorbacions per a tal de comprovar les seves característiques físiques i elèctriques.

La placa característica del motor assajat es correspon a la figura 3.1.



Figura 3.1. Placa característica del motor asíncron trifàsic assajat. Font pròpia.

3.1.1. Assaig en buit

Tal i com s'ha explicat en punts anteriors, l'assaig en buit es realitza alimentant el motor a tensió nominal, sense càrrega en el seu eix i disminuir l'alimentació fins a 0. Aquesta reducció no serà possible donat que encara que el motor està sense càrrega té certes pèrdues mecàniques internes, per tant els valors des de que el motor es pari o redueixi la velocitat de gir considerablement fins a que el valor d'alimentació sigui nul, s'extrapolaran a través de la gràfica. D'aquesta manera es poden obtenir les pèrdues magnètiques, mecàniques i per efecte Joule en l'estator.

En el buit les pèrdues fixes es poden determinar segons l'equació 3.1.

$$P_{fixes} = P_0 - 3R_1 I_0^2 \quad (\text{Eq. 3.1})$$

En les condicions de treball del motor d'assajos, s'obtenen els valors mostrats en la taula 3.1.

Pèrdues fixes	101,11 W
Pèrdues Joule en buit	74,20 W

Taula 3.1. Resultats de pèrdues fixes i Joule de l'assaig en buit. Font pròpia.

Atenent-nos a que les pèrdues magnètiques són funció de la inducció (al quadrat) i que és proporcional a la tensió, es poden descriure les pèrdues fixes segons la equació 3.2.

$$P_{fixes} = P_{mec} + P_{mag} = P_{mec} + kU^2 \quad (\text{Eq. 3.2})$$

Per a realitzar el càlcul, es representarà gràficament les pèrdues fixes com una funció al quadrat de la tensió, fet que provocarà una gràfica teòrica rectilínia.

En aquesta representació gràfica, es podrà observar de manera clara el valor de les pèrdues mecàniques, donat que quan no hi hagi tensió aplicada al motor, les úniques pèrdues restants existents seran les pròpies mecàniques. Tal i com es mostra a la figura 3.2.

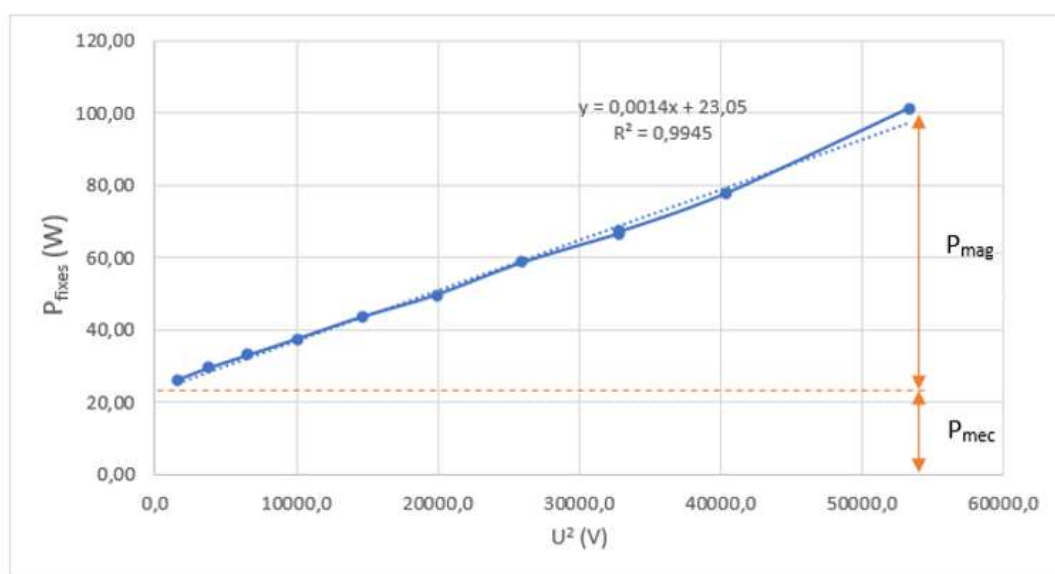


Figura 3.2. Pèrdues fixes del motor en buit respecte a la tensió al quadrat. Font pròpia.

Tal i com és pot apreciar de la imatge anterior que el valor de les pèrdues mecàniques és de 23,05W i les del ferro 78,06W.

Quedant la següent taula 3.2 de dades obtingudes de l'assaig en buit.

Resultats assaig en buit

P_{fixes}	101,11 W
P_{j0}	74,20 W
P_{mec}	23,12 W
P_{fe}	78,06 W
R_{fe}	912,35 Ω
cos(φ₀)	0,13
I_{fe}	0,25 A
I_m	1,94 A
Q_m	1361,27 Var
X_m	117,46 Ω

Taula 3.2. Resultats obtinguts de l'assaig en buit. Font pròpia.**3.1.2. Assaig en curtcircuit**

L'assaig en curtcircuit, tal i com s'ha mencionat anteriorment, es basa en alimentar el motor amb l'eix bloquejat, fins arribar a la corrent nominal. Amb els valors mesurats, aquests seran corregits a tensió nominal per tal de trobar la corrent de curtcircuit (I_{cc}) i les potències Joule quan circula aquest corrent (P_{cc}), segons les equacions 3.3.

$$I_{cc} = I_N \frac{U_N}{U_{cc}} ; P_{cc} = P_{JN} \left(\frac{U_N}{U_{cc}} \right)^2 \quad (\text{Eq. 3.3})$$

La resta de valors obtinguts de l'assaig en curtcircuit es basen en l'esquema equivalent del circuit quan el rotor està frenat, representat en la figura 3.3.

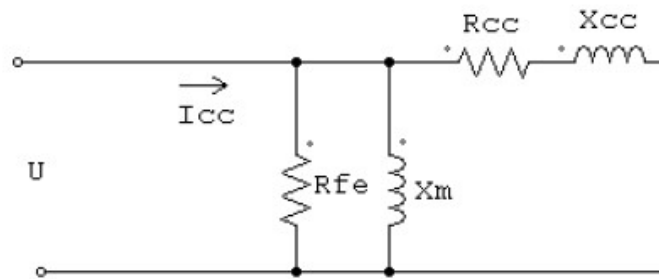


Figura 3.3. Esquema equivalent del motor asíncron en curtcircuit. Font (6).

Quedant els resultats obtinguts d'aquest assaig en la taula 3.3.

Resultats assaig curtcircuit

I_{cc}	11,76 A
P_{cc}	5229,1 W
Z_{cc}	19,64 Ω
R_{cc}	13,00 Ω
X_{cc}	14,72 Ω

Taula 3.3. Resultats obtinguts de l'assaig en curtcircuit. Font pròpia.

3.1.3. Assaig d'escalfament

Els resultats obtinguts a l'assaig d'escalfament han permès generar la funció d'escalfament per al motor assajat i permetrà comparar aquesta amb les altres corbes d'escalfament quan el motor no treballi en règim sinusoidal permanent i condicions nominals.

Els valors experimentals i teòriques es mostren a la figura 3.4.

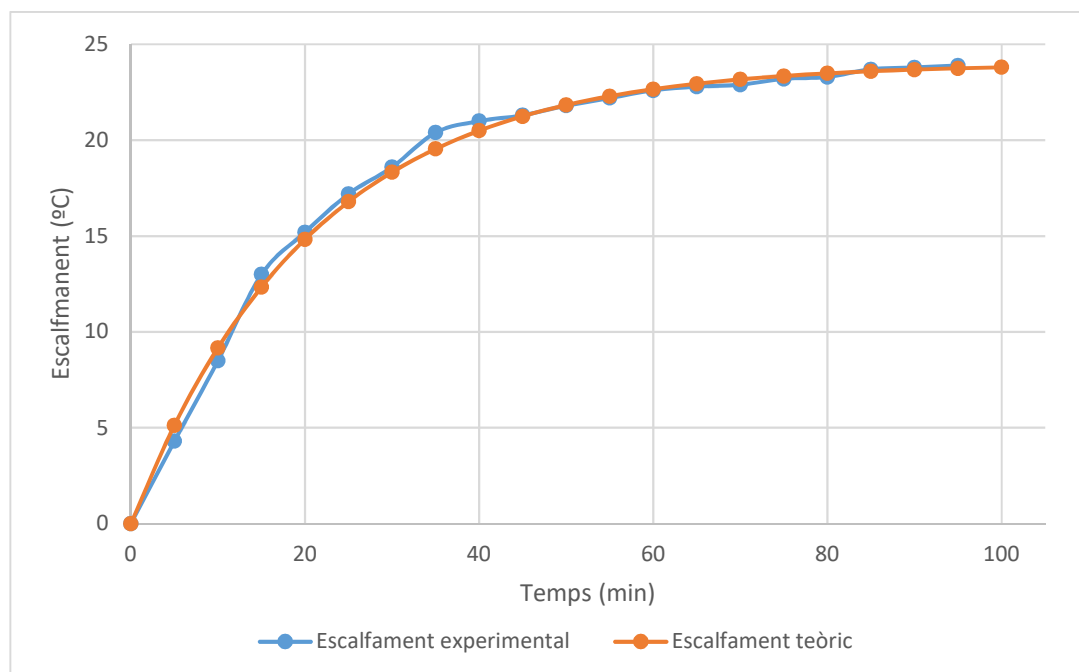


Figura 3.4. Corbes d'escalfament experimental i teòric front al temps. Font pròpia.

Aquest assaig es repetirà de manera sistemàtica i seguint el mateix procediment (distància respecte al motor i zona de la carcassa mesurada) per a la resta d'assajos on es prenguin mesures de la temperatura per a que es puguin apreciar les diferències de manera exacte.

3.2. Assaig de desequilibris

Els desequilibris entre fases es poden donar en els paràmetres de tensió i/o el desfasament entre fases. Com s'ha explicat en els punts anteriorment, aquest desequilibri es calcula a través de la diferència entre la component directa i la indirecte, essent el màxim permès per normativa un 2%.

Per tal de comprovar els efectes dels desequilibris entre fases al motor, sense variar la tensió mitjana subministrada per aquests. S'han realitzat diversos assajos amb % de desequilibri diferents, segons la taula 3.4.

	1%	2%	3%	4%	5%
U1 (V)	230L0º	230L0º	241L0º	246L0º	251L0º
U2 (V)	230L-121º	240L-120º	217L-120º	214L-120º	211L-120º
U3 (V)	230L-239º	224L120º	232L120º	230L120º	230L120º

	6%	8%	10%
U1 (V)	256L0º	250L0º	250L0º
U2 (V)	208L-120º	193L-120º	184L-120º
U3 (V)	228L 120º	247L 120º	256L 120º

Taula 3.4. Desequilibris aplicats. Font pròpia.

3.2.1. Escalfament

Les mesures preses cada 5min a la carcassa del motor, han permès realitzar les taules 3.6 i 3.7 on es mostren els escalfaments respecte al temps pels diferents desequilibris aplicats al motor.

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%
t (min)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)
5	5,5	5,2	6,2	7,1	8,3	7,3	8,5	9,8
10	10,7	10,7	11,4	11,9	13,6	13,2	15,2	17,7
15	14	14,4	15,1	15,9	17,3	17,8	19,8	23,5
20	16,4	17,1	17,6	18,5	19,9	20,3	23,4	27,7
25	17,9	18,8	19,5	19,9	21,8	22,8	26	30,1
30	19,4	20,1	21	21,5	23,5	24,1	27,7	32,4
35	20,5	21,2	22,1	22,6	24,6	25,3	29,1	33,8
40	21,3	22,1	22,8	23,4	25,5	26,1	30,4	35,2
45	22	22,6	23,3	24,1	26	26,8	31,3	36,1
50	22,5	23,2	23,7	24,5	26,7	27,5	31,7	36,9
55	22,8	23,6	24,2	24,8	27	27,8	32,3	37,3
60	23,1	23,9	24,5	25,1	27,2	28,1	32,7	37,7

65	23,5	24,1	24,8	25,3	27,6	28,3	32,9	38,3
70	23,8	24,2	24,9	25,4	27,7	28,5	33	38,7
75	24	24,2	25,1	25,6	27,8	28,8	33,2	39
80	24,2	24,7	26,2	26,1	27,9	29	33,5	39,3

Taula 3.5. Escalfaments resultants de l'assaig de desequilibris. Font pròpia.

Les taules es mostren a la figura 3.5.

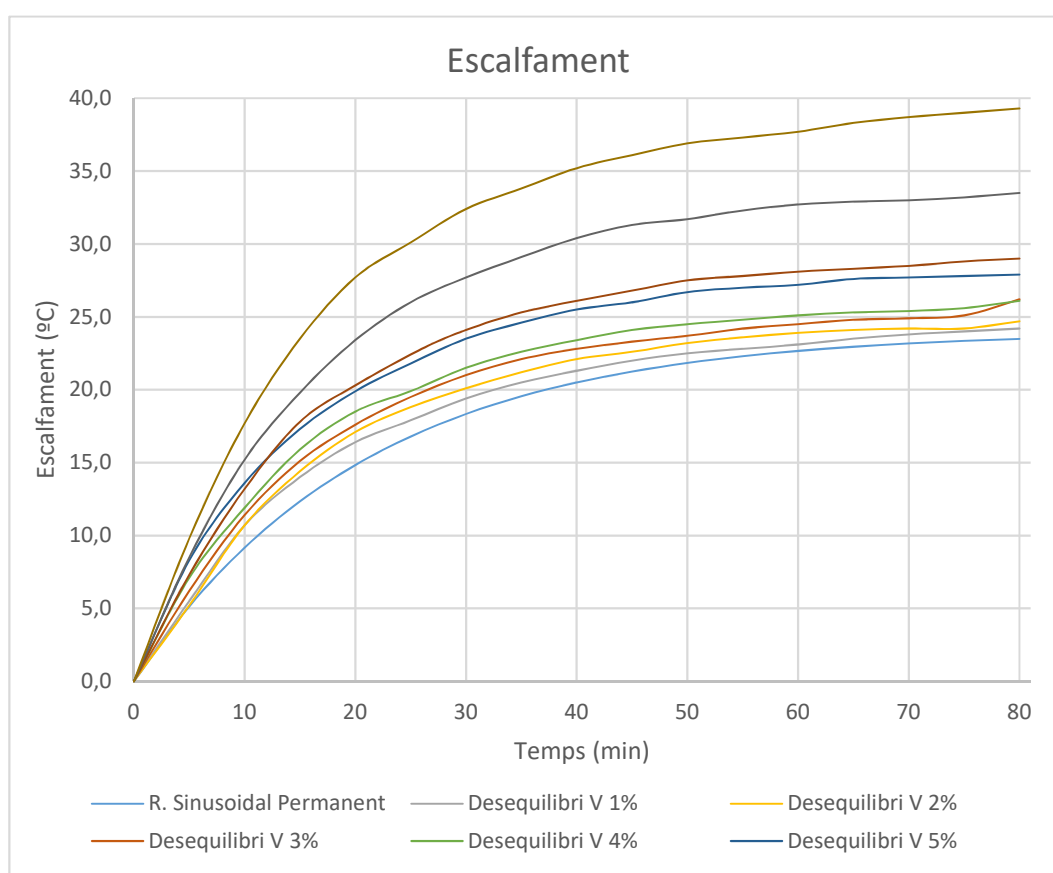


Figura 3.5. Corbes d'escalfament segons els diferents graus de desequilibris aplicats. Font pròpia.

3.2.2. Prestacions

Dels valors mesurats durant l'assaig s'obtenen els valors mitjos consumits pel motor en condicions de desequilibris mostrats a la taula 3.6.

	P (W)	S (VA)	V_{RMS} (V)	I_{RMS} (A)	V_{RMS1} (V)	V_{RMS2} (V)	V_{RMS3} (V)	I_{RMS1} (A)	I_{RMS2} (A)	I_{RMS3} (A)
1%	174,5	1371,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
2%	182,6	1406,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
3%	184,4	1379,9	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
4%	192,7	1389,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
5%	205,4	1419,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
6%	218,6	1433,2	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8%	251,2	1458,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
10%	294,6	1505,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5

Taula 3.6. Valors mesurats a l'assaig amb desequilibris. Font pròpia.

A la següent figura es mostra l'augment de la intensitat consumida i la potencia absorbida respecte al desequilibri aplicat al motor.

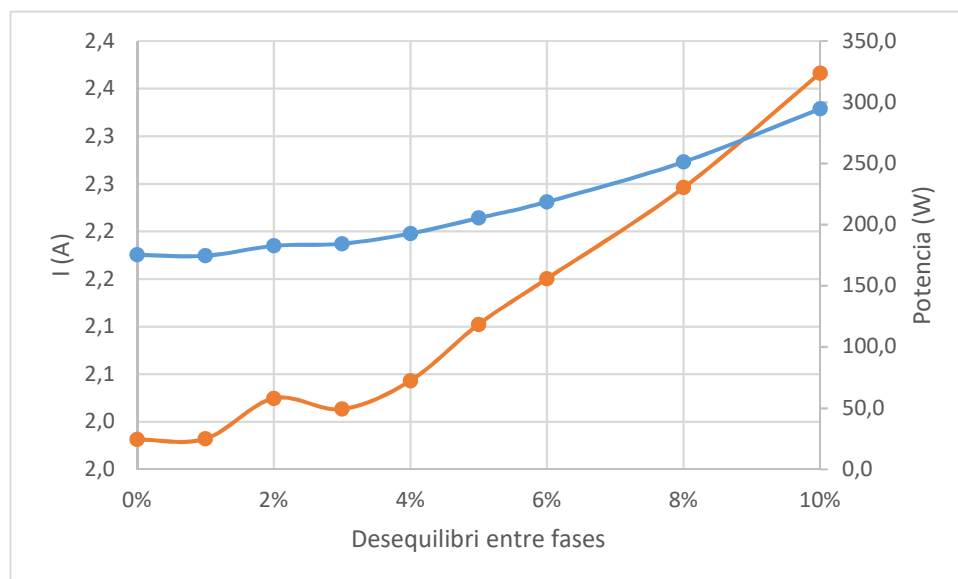


Figura 3.6. Potències i intensitats absorbides segons els diferents graus de desequilibris aplicats. Font pròpia.

Dels valors mitjos mostrats anteriorment s'han calculat el factor de potencia i el $\cos(\varphi)$, els quals es mostren a la taula 3.7.

	FP	$\cos(\varphi)$
1%	0,127	0,127
2%	0,130	0,129
3%	0,134	0,132
4%	0,139	0,136
5%	0,145	0,141
6%	0,153	0,146
8%	0,172	0,161
10%	0,196	0,179

Taula 3.7. Valors de factor de potencia i $\cos(\varphi)$. Font pròpia.

I es representen en la següent figura.

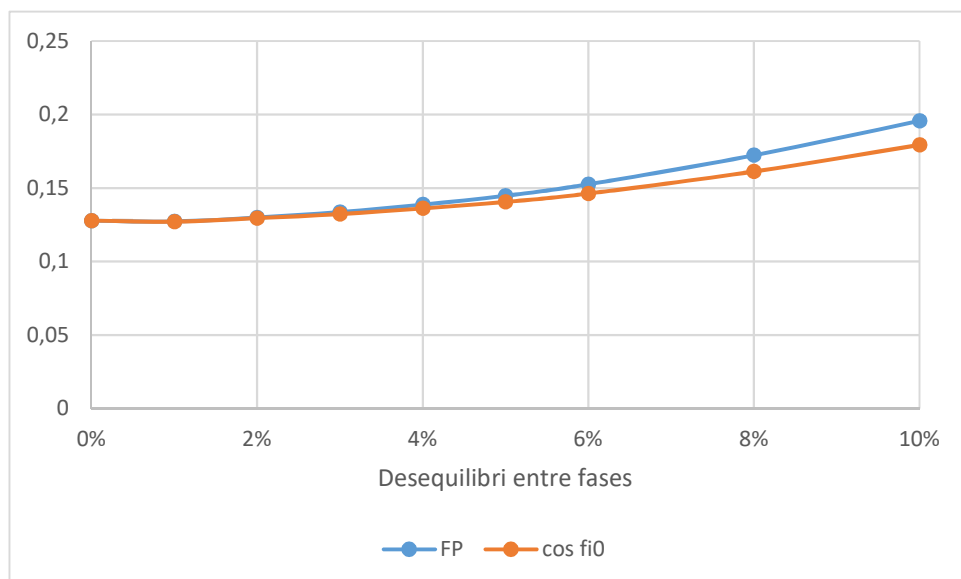


Figura 3.7. Factor de potencia i $\cos(\varphi)$ segons els diferents graus de desequilibris aplicats. Font pròpia.

3.2.3. Pèrdua de vida útil

Realitzades les correccions mostrades en l'Annex, segons les quals l'equació d'Arrhenius queda simplificada segons l'equació següent:

$$t_1 = t_2 * e^{-(12,77 \times 10^3) \left(\frac{\Delta\theta}{(322,8 + \Delta\theta)(322,8 + 2 \cdot \Delta\theta)} \right)} \quad (\text{Eq. 3.4})$$

S'han pogut obtenir les pèrdues de vida útil (respecte als 40 anys) del motor per als diferents equilibris aplicats, mostrats en la taula 3.8.

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%
t1 (anys)	36,69	34,54	28,93	29,27	23,81	24,08	14,77	8,97
Pèrdua vida útil (%)	8,29	13,64	27,67	26,82	40,48	39,81	63,08	77,57

Taula 3.8. Pèrdua de vida útil en anys i percentatge de l'assaig amb desequilibris. Font pròpia.

De les pèrdues de la taula anterior es pot extreure una recta pendent amb valor de $y = -306,45x + 40,064$, tal i com es mostra a la figura 3.8.

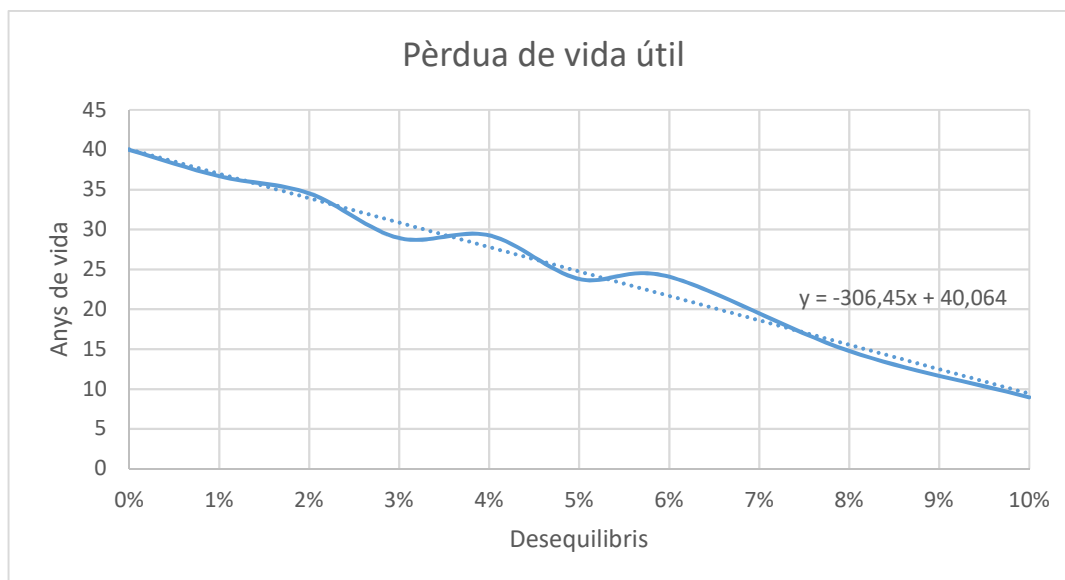


Figura 3.8. Pèrdua de vida útil segons els diferents graus de desequilibris aplicats. Font pròpia.

3.2.4. Anàlisi dels resultats

Els resultats obtinguts dels assajos realitzats al motor en règim sinusoidal desequilibrat, mostren uns valors similars als esperats segons la demostració teòrica.

Les corbes d'escalfament de la figura 3.5 mostren un augment de temperatura proporcional a l'augment de desequilibri del sistema trifàsic, d'acord a l'augment de pèrdues. Aquest queda demostrat a la gràfica, on es mostra que a més desequilibri més potencia i intensitat absorbides. L'augment de la intensitat consumida, mantenint la tensió d'alimentació constant, farà que les pèrdues magnètiques siguin constants pels diferents valors de desequilibris (igual que les mecàniques), mentre que les pèrdues Joule, al dependre directament de la corrent, s'incrementaran a més desequilibri aplicat, provocant l'augment de temperatura esmentat anteriorment, tal i com es mostra a la següent figura.

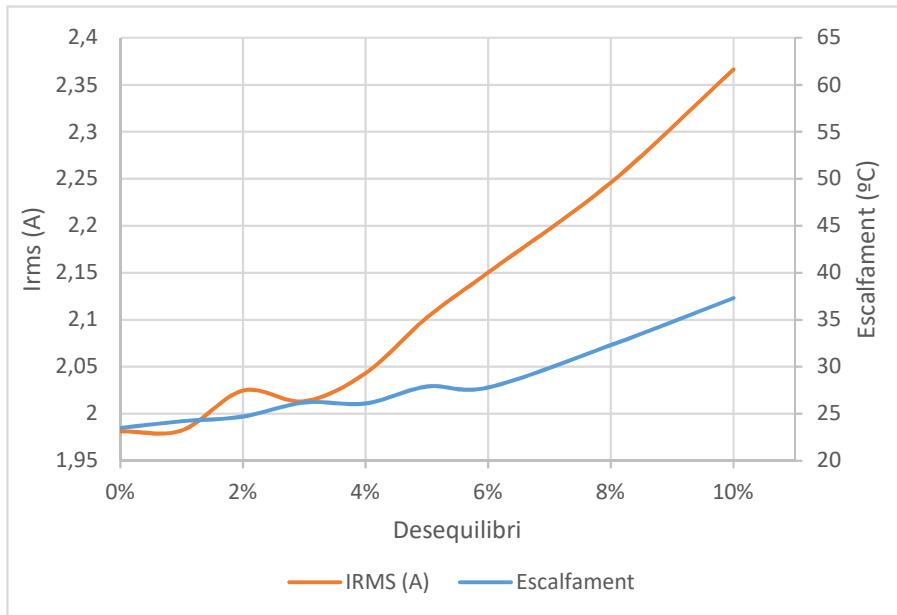


Figura 3.9. Intensitat absorbida i escalfament segons els diferents graus de desequilibris aplicats. Font pròpia.

La figura 3.7 mostra una diferència major entre el $\cos(\varphi)$ i el factor de potencia a major percentatge de desequilibri, fet que mostra l'aparició de corrents harmòniques generades per els desequilibris aplicats al motor, donada l'equació 3.5.

$$FP = \cos(\varphi) \cdot FP_D = \cos(\varphi) \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{1 + THDI^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + THDU^2}} \right) \quad (\text{Eq. 3.5})$$

L'augment de temperatura, provocarà una pèrdua de vida útil. Aquesta, tal i com mostra la figura 3.8, és proporcional a l'augment del desequilibri entre fases del sistema trifàsic, segons les dades extretes a una mitjana de 3 anys per cada % de desequilibri aplicat.

3.3. Assaig d'harmònics

Les tensions harmòniques poden tenir diferents valors de tensió i ordre depenent a l'harmònic al que pertanyen. Com s'ha explicat en els seus corresponents apartats teòrics, el grau de distorsió en tensió (THDv) es calcula a través de la diferència entre la tensió fonamental i la suma de les tensions harmòniques, essent el màxim permès per normativa un 8%.

Per tal de comprovar els efectes dels harmònics al motor, sense variar la tensió mitjana subministrada per aquests, s'han realitzat diversos assajos amb % de distorsió i ordre d'harmònics, segons la taula 3.9.

THDv	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%	12%	14%
V1 (V)	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
V5 (V)	2	3,5	5	7	10	11	15	20	22	25
V7 (V)	1,5	3	5	6	6	8,5	11	12	17	20,5
Fact. h (%)	0,25	0,67	1,30	2,02	3,01	3,93	6,28	9,11	11,90	15,08

THDv	2,7%	14,6%	17,0%	23,3%
V1 (V)	230	230	230	230
V11 (V)	6	30	30	45
V13 (V)	2	15	25	29
Fact. h (%)	0,5	8,0	10,2	17,0

Taula 3.9. Valors de distorsió harmònica i factor harmònic aplicats. Font pròpia.

3.3.1. Escalfament

Les mesures preses cada 5min a la carcassa del motor, han permès realitzar les taules 3.10 i 3.11 on es mostren els escalfaments respecte al temps pels diferents valors de distorsions aplicats al motor.

THDv	1%	2%	3%	4%	6%	8%	10%	12%	14%
Fact. h	0,25	0,67	1,30	2,02	3,93	6,28	9,11	11,90	15,08
t (min)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)
5	5,9	6,2	6,6	5,8	5,9	7,2	6,6	9,1	8,2
10	10,4	11,2	11,6	11	11,6	11,5	11,6	11,6	12,6
15	13,8	14,1	14,8	14	14,8	14,6	15,1	15	16
20	16,4	16,2	16,8	16,2	17	17	17	16,9	18
25	18,1	18	18,7	17,9	18,9	18,8	18,6	18,9	19,7
30	19,2	19,1	20,1	19,5	20,2	20,1	20,4	20	21,1
35	20,4	20,1	21,1	20,4	21	20,7	21,3	21,3	22,2
40	21,2	21	21,9	21	22,3	21,3	22	21,8	23,1
45	22	21,4	22,6	21,5	22,8	21,6	22,6	22,2	23,9
50	22,6	21,8	23	22,1	23,2	22,3	23,2	22,7	24,1
55	22,9	22,2	23,4	22,5	23,9	22,6	23,6	23,2	24,9
60	23	22,5	23,5	22,7	24,2	22,9	23,9	23,7	24,9
65	23,2	22,7	23,8	23,1	24,2	23,2	24,1	23,9	25
70	23,3	23	24	23,3	24,3	23,4	24,3	24	25,1
75	23,7	23,2	24,3	23,5	24,5	23,5	24,5	24,2	25,2
80	23,7	23,3	24,3	23,6	24,6	23,5	24,6	24,2	25,2

Taula 3.10. Valors d'escalfament obtinguts de l'assaig amb harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

THDv	2,7%	14,6%	17%	23,3%
Fact. h	0,5	8,0	10,2	17,0
t (min)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)
5	6	6,5	5,9	6,6
10	10,5	11,4	11	11,3
15	14,4	14,5	14,1	14,5
20	16,6	16,6	16,5	17,1
25	18,9	18,5	18,6	18,6
30	20	19,9	19,7	20,1
35	21,2	21	20,9	21,1
40	22,1	22	21,7	21,9
45	22,7	22,5	22,2	22,4
50	23	22,8	22,9	23
55	23,6	23,1	23,2	23,4
60	23,8	23,4	23,4	23,7
65	24,1	23,6	23,7	23,9
70	24,3	23,7	23,9	24,2
75	24,4	23,9	24,1	24,2
80	24,4	24	24,4	24,5

Taula 3.11. Valors d'escalfament obtinguts de l'assaig amb harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

Els escalfaments calculats es mostren visualment a les següents figures.

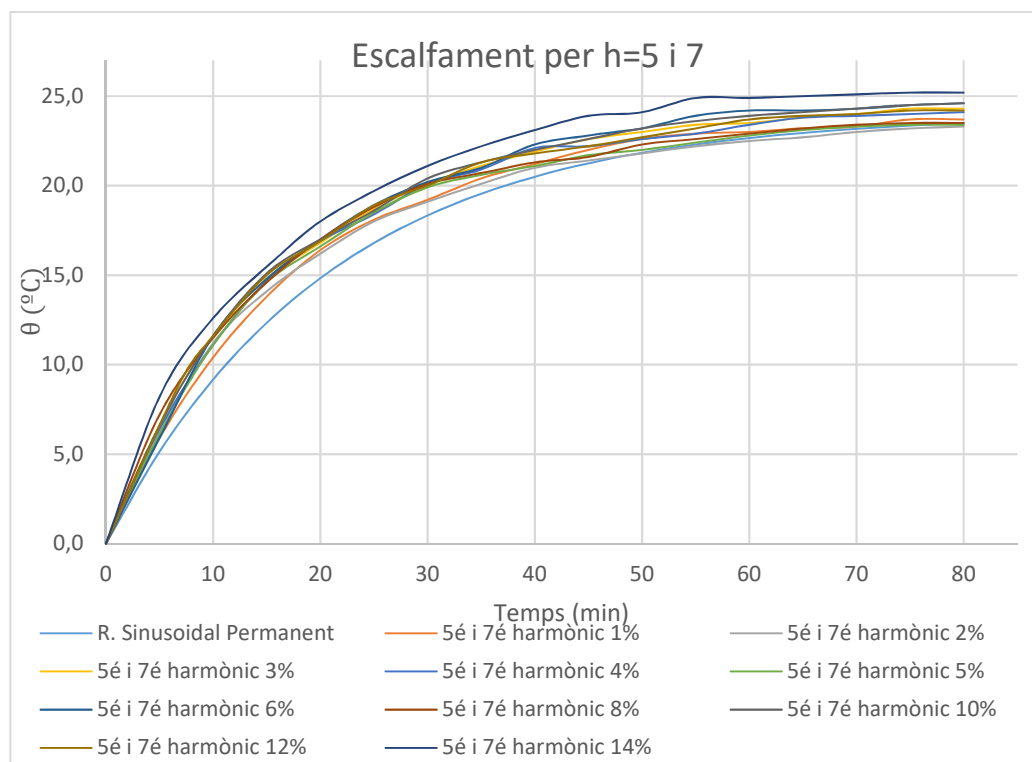


Figura 3.10. Corbes d'escalfament segons els diferents graus de distorsió aplicats per harmònics d'ordre 5 i 7.

Font pròpia.

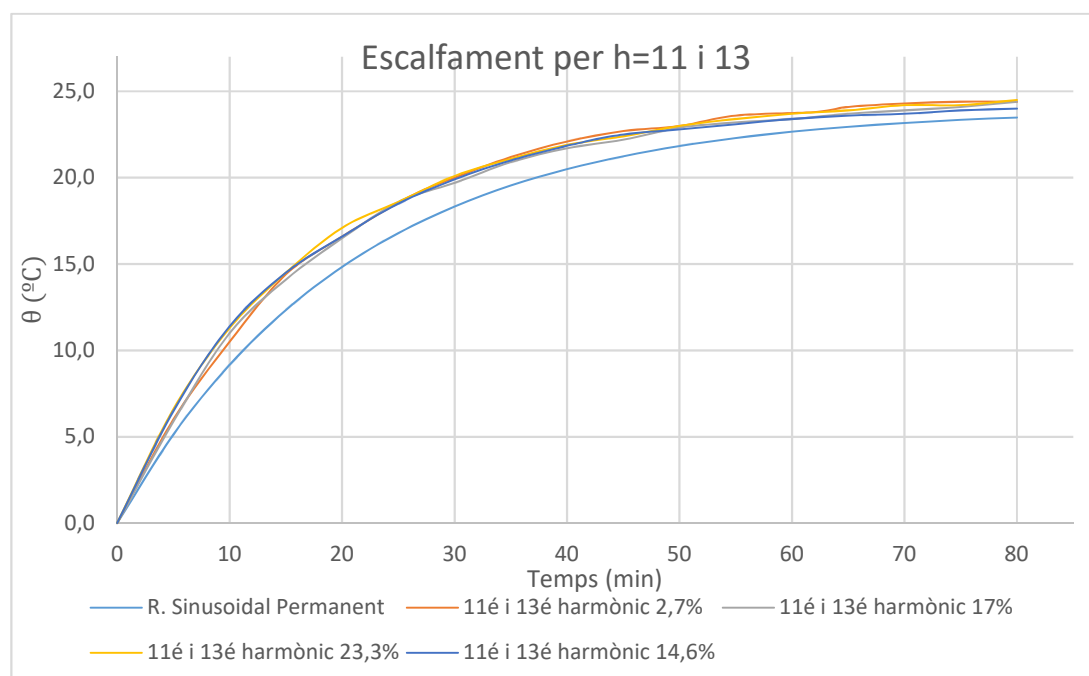


Figura 3.11. Corbes d'escalfament segons els diferents graus de distorsió aplicats per harmònics d'ordre 11 i 13.

Font pròpia.

De l'escalfament i la distorsió aplicades al motor, respectant les correccions mostrades en l'apartat corresponent a aquest assaig a l'Annex. S'obté la figura 3.12 on es mostren els valors d'augment de temperatura percentuals segons el factor harmònic ponderat.

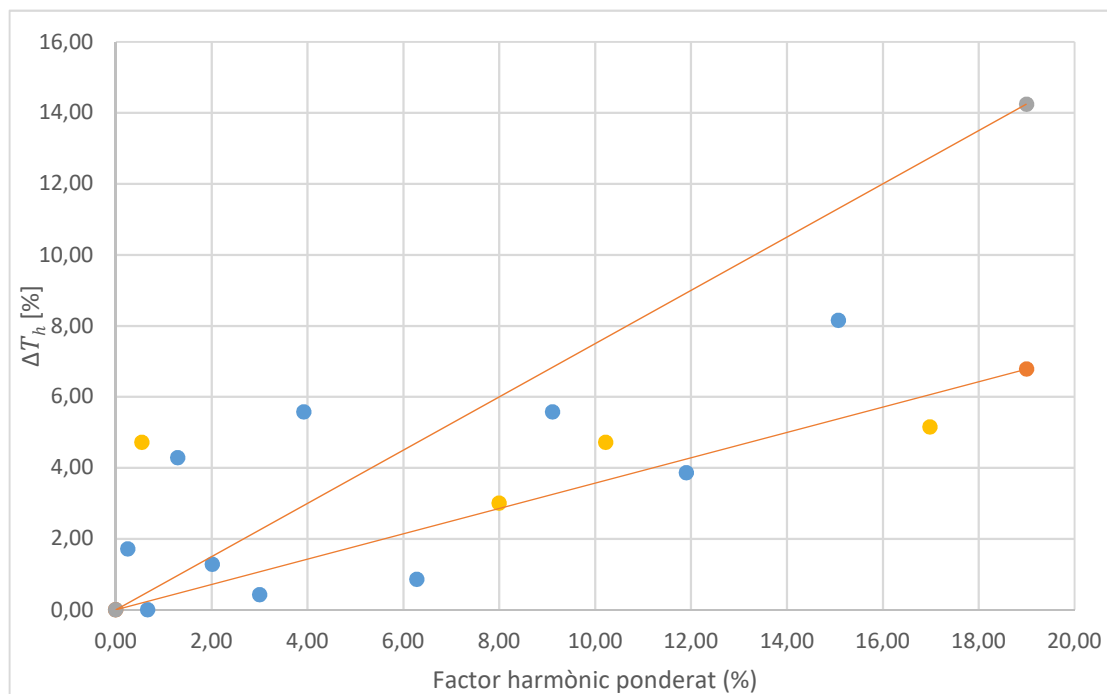


Figura 3.12. Escalfaments percentuals front al factor harmònic ponderat per harmònics d'ordre 5 i 7 (blaus) i 11 i 13 (grocs). Font pròpia.

3.3.2. Prestacions

Dels valors mesurats durant l'assaig s'obtenen els valors mitjos consumits pel motor en condicions de distorsió en harmònics mostrats a les taules 3.12 i 3.13.

	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V _{RMS} (V)	V _F (V)	I _{RMS} (A)	I _F (A)
1%	174,6	1366,2	-1355,0	230,7	230,6	2,0	2,0
2%	174,4	1367,8	-1356,7	230,7	230,6	2,0	2,0
3%	174,9	1374,0	-1362,8	231,0	230,9	2,0	2,0
4%	174,8	1367,3	-1356,1	230,6	230,4	2,0	2,0
5%	172,1	1334,6	-1323,5	229,2	228,9	1,9	1,9

6%	174,6	1356,3	-1345,0	230,1	229,6	2,0	1,9
8%	174,4	1349,6	-1338,3	229,7	228,9	2,0	1,9
10%	171,9	1318,5	-1307,3	228,2	227,0	1,9	1,9
12%	178,8	1364,8	-1353,1	230,1	228,4	2,0	1,9
14%	182,4	1377,0	-1364,9	230,5	228,2	2,0	1,9

Taula 3.12. Valors obtinguts de l'assaig amb harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

	FP	cos(φ)
1%	0,128	0,221
2%	0,128	0,221
3%	0,127	0,220
4%	0,128	0,221
5%	0,129	0,223
6%	0,129	0,223
8%	0,129	0,224
10%	0,130	0,226
12%	0,131	0,227
14%	0,132	0,229

Taula 3.13. Factor de potencia i cos(φ) per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

Els mateixos valors calculats pels assajos amb harmònics d'ordre 11 i 13, es mostren a les següents taules:

	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V _{RMS} (V)	V _F (V)	I _{RMS} (A)	I _F (A)
2,7%	179,2	1409,7	-1398,2	232,4	232,2	2,0	2,0
14,6%	167,2	1301,6	-1290,8	229,2	226,8	1,9	1,9
17%	174,3	1351,4	-1340,1	231,7	228,5	1,9	1,9
23,3%	166,7	1268,4	-1257,4	229,4	223,5	1,8	1,8

Taula 3.14. Valors obtinguts de l'assaig amb harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

	FP	cos(φ)
2,7%	0,127	0,220
14,6%	0,128	0,223
17%	0,129	0,223
23,3%	0,131	0,228

Taula 3.15. Factor de potencia i cos(φ) per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

Tal i com es mostra en l'Annex, s'ha decidit corregir les taules anteriors mostrant només els valors obtinguts dins la figura 3.12.

Aquests valors mostren les següents figures de factor de potencia i cos(φ) respecte al valor de distorsió de tensió percentual aplicada.

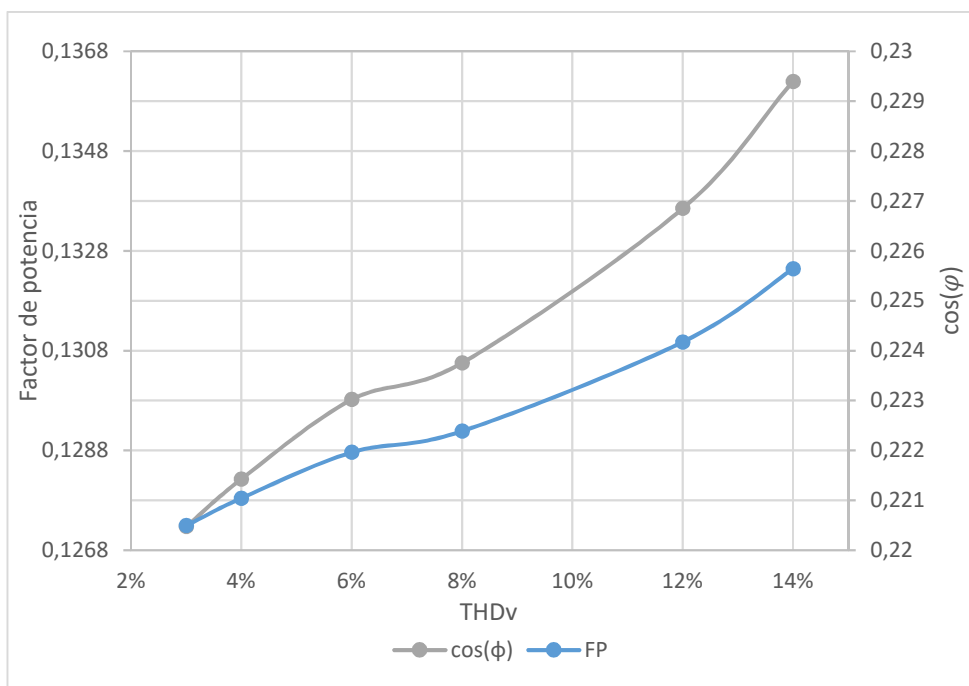


Figura 3.13. Factor de potència i $\cos(\phi)$ segons els diferents graus de distorsió aplicats per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

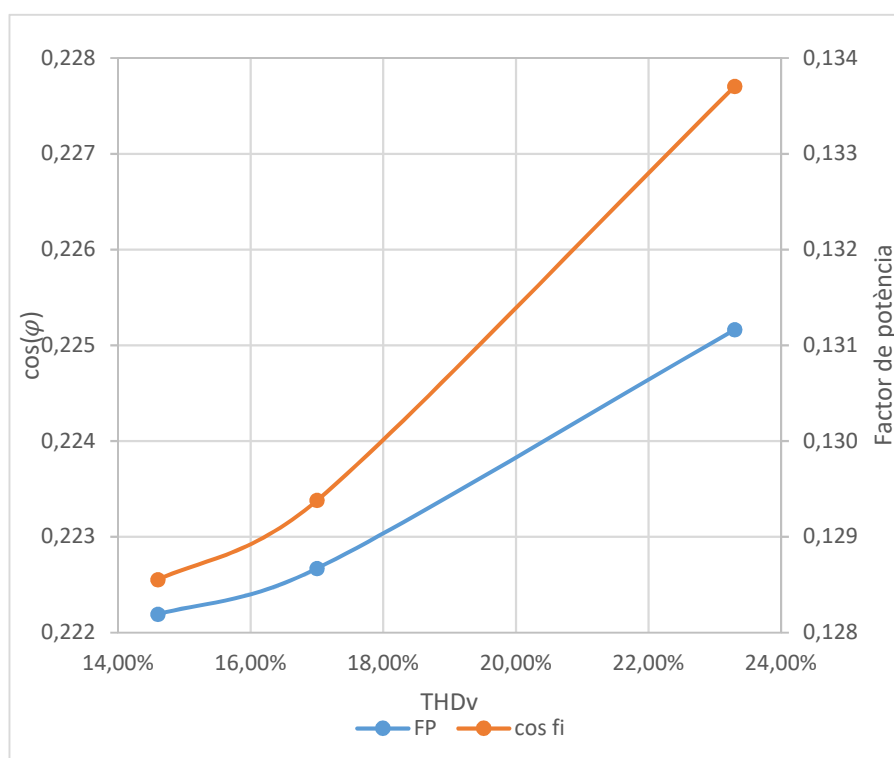


Figura 3.14. Factor de potència i $\cos(\phi)$ segons els diferents graus de distorsió aplicats per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

A les figures 3.15 i 3.16, es mostren els valors de potencia consumida i tensió d'alimentació front a la distorsió percentual aplicada al sistema trifàsic.

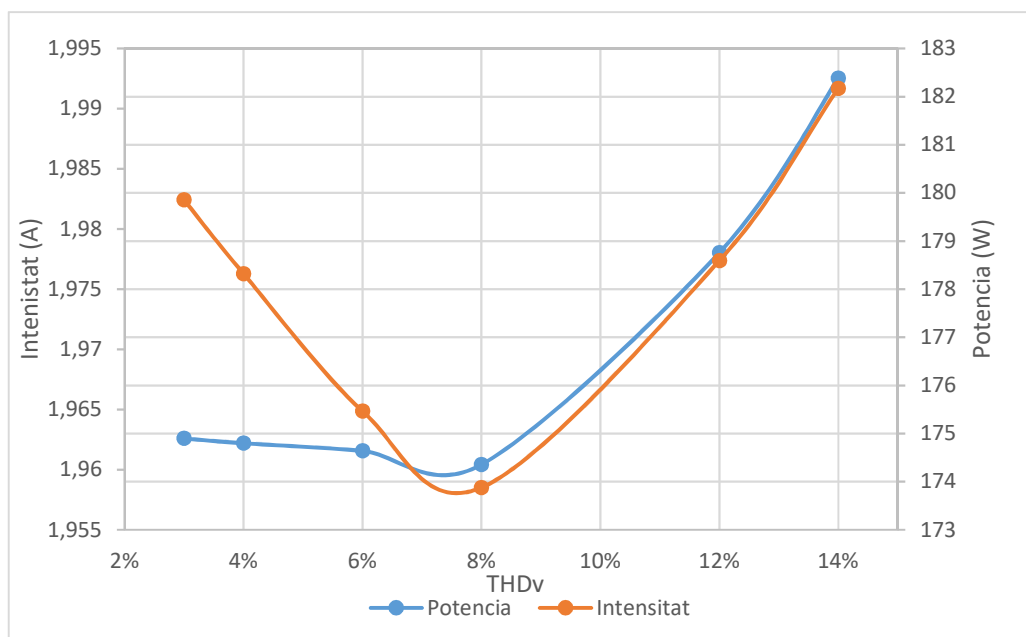


Figura 3.15. Potencia absorbida i intensitat segons els diferents graus de distorsió aplicats per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

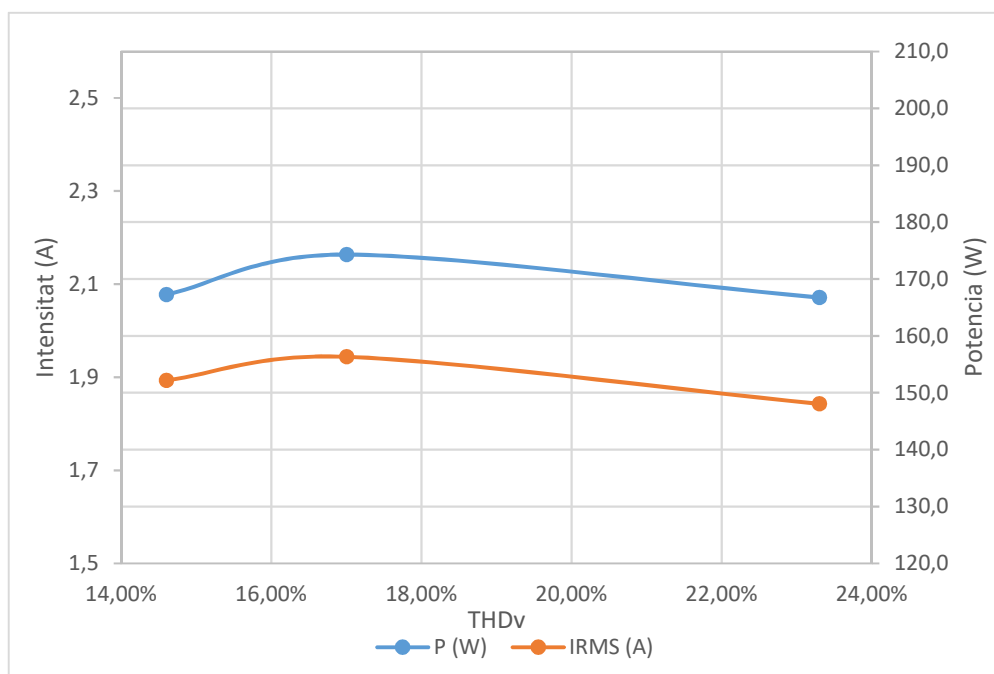


Figura 3.16 Potencia absorbida i intensitat segons els diferents graus de distorsió aplicats per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

3.3.3. Pèrdua vida útil

Els valors obtinguts d'augment de temperatura, juntament amb les modificacions aplicades a l'equació d'Arrhenius. Permeten obtenir els valors de pèrdua de vital mostrats a la taula 3.16.

Fact. h (%)	0,25	0,67	9,11	11,9	15,08	8,0	10,2	17,0
t1 (anys)	38,09	40,00	34,18	35,86	31,82	37,58	35,81	35,38
Pèrdua vida útil (%)	4,76	0,00	14,56	10,36	20,44	6,04	10,47	11,55

Taula 3.16. Pèrdua de vida útil percentual i en anys segons el factor harmònic aplicat. Font pròpia.

Cal aclarir que els valors de la taula són els que estan dins els límits o molt propers marcats per la figura 3.12.

Donades les taules anteriors, els valors queden reflectits a la figura 3.17.

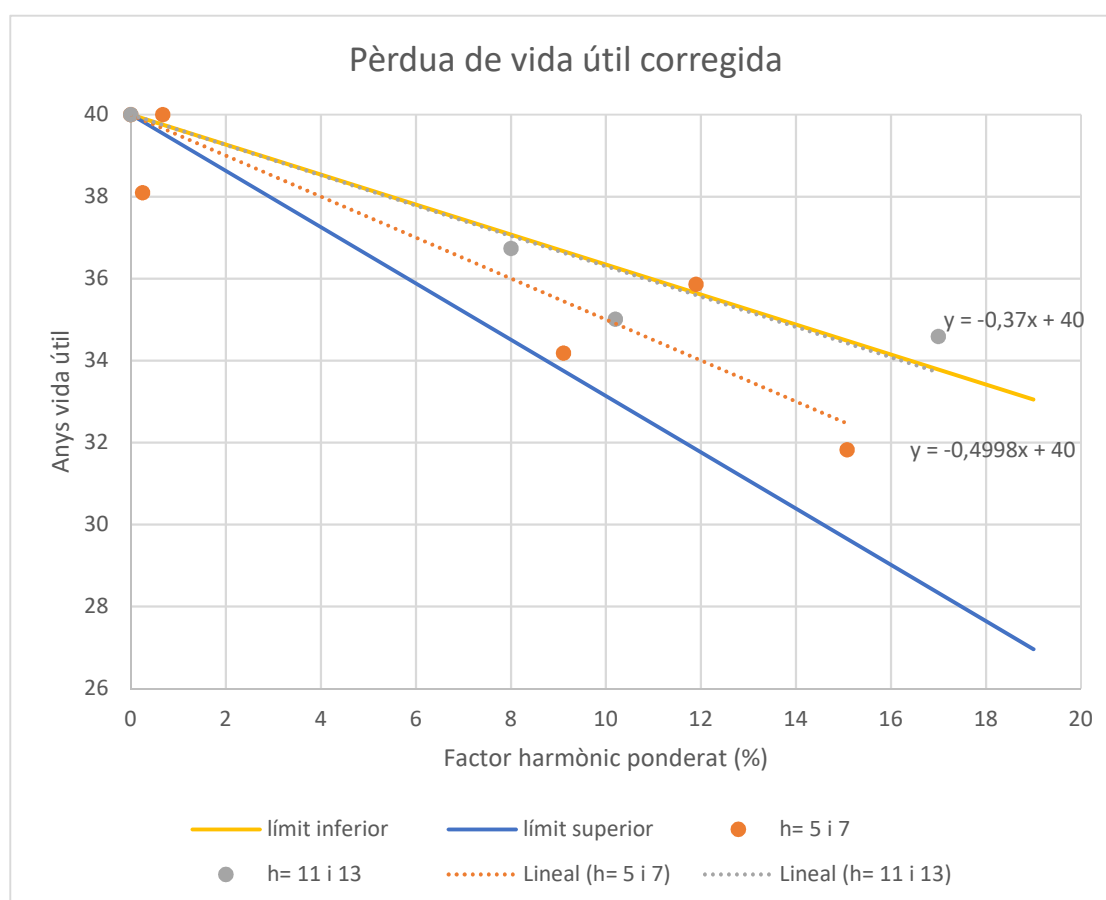


Figura 3.17 Pèrdua de vida útil corregida segons el factor harmònic ponderat aplicat. Font pròpia.

3.3.4. Anàlisi dels resultats

Els valors obtinguts a l'assaig amb harmònics de diferents ordres mostra resultats confusos, donat que les corbes d'escalfament no mostren grans diferències entre les diferents distorsions aplicades i els valors respecte a la gràfica del factor harmònic ponderat, mostren valors dispersos i molts d'ells fora del rang dels límits marcats per la teoria.

Estudiant aquests factors, s'ha pogut apreciar que per a que els valors en la gràfica de l'escalfament percentual front al factor harmònic ponderat estiguessin dins els límits marcats, per a valors molt petits era molt difícil, experimentalment parlant. Donat que per exemple en el valor del factor harmònic ponderat del 3,93% (corresponent a un 6% de THDv), els valors d'escalfament que haurien permès estar dins els límits serien entre 23,6°C i 24°C. Per altra banda, per a un valor del factor harmònic del 11,9% (corresponent a un 6% de THDv), els valors d'escalfament límits serien 24,2°C i 25,4°C. Com es mostra a menor factor harmònic la possibilitat d'obtenir valors dins dels límits és complicat, ja que la temperatura d'assaig al ser fluctuant depenent del dia i la temperatura ambient, on aquesta podia variar graus, quan la variació d'escalfament final havia de ser menor a mig grau per a obtenir valors correctes. Com es pot apreciar a la figura 3.12 a major factor harmònic ponderat es pot comprovar que els valors s'apropen més als valors esperats teòrics. Per aquest motiu per analitzar els resultats s'ha decidit estudiar els efectes en el motor, per als valors dins els límits.

Aquests valors mostren resultats d'acord a la teoria mostrada. S'observa un lleuger augment de l'escalfament per a més distorsió aplicada, tal i com mostren les gràfiques. Aquest augment de temperatura, provocarà una pèrdua de vida útil. Aquesta, tal i com mostra la figura 3.17, és proporcional a l'augment del distorsió aplicat.

Les figures 3.13 i 3.14 mostren que la diferència entre el $\cos(\varphi)$ i el factor de potencia es manté constant, els dos paràmetres varien en el mateix grau.

Finalment, les figures 3.15 i 3.16 mostren un augment de la potencia consumida segons l'augment de distorsió aplicada, fet que provoca un augment de pèrdues i el corresponent augment de temperatura. Fet que provocarà una baixada del rendiment global del sistema.

Conclusions

Els resultats obtinguts als diversos assajos realitzats al motor, amb certes modificacions i correccions, han donat valors dins dels esperats.

Primer de tot, cal recordar els límits marcats per normativa a les pertorbacions aplicades al motor. La primera de les pertorbacions assajades ha estat el desequilibri entre tensions segons normativa, el factor de distorsió (f_d), el qual és la relació entre la component directe i la inversa de les tensions del sistema trifàsic de tensions, no pot ser major al 2%. L'altra pertorbació assajada, ha estat la distorsió harmònica en tensió (THDv), la qual segons normativa no pot ser major al 8%. La distorsió harmònica també està limitada pel factor harmònic ponderat, valor regit per l'Ewald F. Fuchs i Mohammad A. S. Masoum (3). Aquest factor marca un límit del 5,8, el qual, segons la demostració realitzada al punt 4.3 de la part teòrica, correspon a un 7,8% de THDv per tant, els dos límits marquen valors molt similars de distorsió permeses a la xarxa.

L'assaig de desequilibri entre fases del sistema sinusoidal trifàsic que alimenta al motor, demostra que és perjudicial tant per les prestacions d'aquest com per la vida útil del motor. Com es demostra en l'apartat corresponent, l'augment de desequilibri entre fases provoca un augment proporcional de la intensitat consumida pel motor, mantenint una tensió d'alimentació constant. Aquest increment de la intensitat, és proporcional a l'augment de l'escalfament (donat l'augment de les pèrdues per efecte Joule). Al tenir més pèrdues al sistema, es provoca una reducció del rendiment del motor.

Es pot arribar a la conclusió, que el desequilibri entre fases del sistema trifàsic afecta a la vida útil dels motors asíncrons, essent la pèrdua de vida útil de 6 anys (15%) per al màxim permès per normativa, i de 30 anys (76,5%) per a un desequilibri del 10%, segons la recta experimental extreta.

Amb aquests valors, es pot dir amb seguretat que la normativa marca un límit adequat per al desequilibri. Donat que, l'equilibri entre fases en el sistema elèctric és pràcticament impossible donada la diversitat de càrregues que hi ha connectades al sistema trifàsic.

Abans de mostrar les conclusions sobre els efectes dels harmònics als motors asíncrons, s'han d'aclarir diverses correccions als valors estudiats. L'estudi dels harmònics aplicats al motor, s'ha basat íntegrament en els estudis realitzats per Ewald F. Fuchs i Mohammad A. S. Masoum, mostrats al sisè capítol del seu llibre "Power Quality in Power Systems and Electrical Machines" (3), on hi ha diversos paràmetres, que a través de demostracions s'han pogut relacionar amb els marcats per normativa. Els valors estudiats s'han realitzat dins d'uns límits, els quals per a distorsions menors al 6% no podien variar més de mig grau, quan la temperatura ambient per a diferents assajos podia variar en l'ordre de graus. Aquest fet ha provocat que molts dels assajos hagin estat elidits per valors molt dispars als esperats.

Havent realitzat aquestes correccions, s'ha pogut comprovar que l'aparició d'harmònics provoca un lleuger augment de la temperatura al motor. L'augment del percentatge de distorsió a la tensió d'alimentació d'aquest, provoca un augment de la potencia consumida en harmònics d'ordre 5 i 7, mentre que per harmònics d'ordre 11 i 13 no mostren aquest augment de potencia consumida per augment de THDv.

L'augment de temperatura que pateixen els motors asíncrons en règims no sinusoidals, provoquen pèrdues de vida útil, comparant aquests valors amb els límits marcats per normativa (THDv=8%) i a través de les rectes experimentals extretes. Es comprova que a distorsions en tensió d'harmònics d'ordre 5 i 7, la pèrdua de vida útil és de 2,9 anys (7,29%), mentre que per harmònics d'ordre 11 i 13, la pèrdua de vida útil és de 2,15 anys (5,38%). Aplicant un grau de distorsió de l'ordre del 14%, segons les rectes experimentals, provoca en harmònics d'ordre 5 i 7 una pèrdua de vida útil de 7,5 anys (18,75%) i en harmònics d'ordre 11 i 13 provoca una pèrdua de 5,55 anys (13,86%).

Segons els valors obtinguts dels efectes dels harmònics sobre els motors asíncrons, es pot arribar a la conclusió que la legislació es bastant restrictiva, donat que els efectes dels harmònics als límits marcats per normativa no són molt greus.

És pot validar l'afirmació *“permet per una banda ser generós amb el nivell dels harmònics i per altra banda, anul·la les reaccions perjudicials greus en la majoria de components dels sistema de potencies residencials o comercials, incloent càrregues”* (3), on marca el límit del factor harmònic ponderat en 5,8% (THDv≈8).

Així mateix, amb els assajos realitzats, es pot arribar a la conclusió, que el desequilibri del sistema trifàsic d'alimentació és una pertorbació més perillosa, en termes d'efectes sobre el motor, que les tensions harmòniques. Podent afirmar que, pels límits de pertorbacions marcats per normativa, la pèrdua de vida útil i l'augment de consum en els motors asíncrons són més extrems en sistemes sinusoidals desequilibrats que en sistemes equilibrats no sinusoidals.

Anàlisi Econòmic

Aquest apartat consisteix en l'estudi econòmic del projecte, on es mostrarà el preu aproximat que ha tingut el present projecte, tenint en compte tots els costos associats a aquest. Per tal d'aproximar el preu, es realitza la hipòtesis de que el projecte s'ha encarregat a una enginyeria privada, amb les següents aproximacions.

El cost per hora d'un enginyer acabat de titular està sobre els 10€/h, atenent als impostos i el benefici propi de l'empresa. Aquest sou estaria sobre els 25€/h.

Segons el punt 5. Dedicació de l'estudiantat al treball de fi de grau o màster (8), s'especifica que les hores associades al projecte haurien de ser 25h per cada ECTS. Essent 600h dedicades al projecte, donat els 24 ECTS que corresponen a aquest.

El projecte consta de dos tipus de feina diferents, càlculs/redacció i assajos. Donat que per a realitzar els càlculs/redacció, no s'utilitza cap material o enginyeria fora del comú, es mantindrà el preu/h establert anteriorment. Per altra banda, els assajos requereixen certs equips específics, de preu elevat i molt sensibles, per aquest motiu el preu/hora dels assajos se li ha de sumar 20€/h en concepte d'ús dels equips.

Comptabilitzant les hores al laboratori segons els assajos realitzats, sense tenir en compte els assajos erronis ni elidits, donat que aquests corren a càrrec de l'empresa. Donen el total de 24 assajos amb una duració mitja de 1:30h. Quedarien les equacions de costos:

$$\text{Hores assajos} = 24 * 1,5 = 36 \text{ h} \quad (\text{Eq. Eco.1})$$

$$\text{Hores normals} = 600 - 36 = 564 \text{ h} \quad (\text{Eq. Eco.2})$$

$$\text{Cost estudi} = 564 * 25 + 36 * 45 = 15720 \text{ €} \quad (\text{Eq. Eco.3})$$

Bibliografia

Citada en el document

1. Masoum, M.A.S. i Fuchs, E.F. *Modeling and Analysis of Induction Machines*. 2015. ISBN 9780128007822. DOI 10.1016/b978-0-12-800782-2.00003-8. [Últim accés: Vàries consultes 2019].
2. MIb, M.I. Introducció. A: *Calidad de Suministro Eléctrico*. Presentació de la normativa UNE-EN 50160 .[Últim accés: Vàries consultes 2019].
3. Masoum, M.A.S. i Fuchs, E.F. Lifetime Reduction of Transformers and Induction Machines. A: *Power Quality in Power Systems and Electrical Machines*. 2015, p. 489-571. ISBN 9780128007822. DOI 10.1016/b978-0-12-800782-2.00006-3. [Últim accés: Vàries consultes 2019].
4. Perpiñà, R.B. *MASIN2019*. Presentació Power Point de teoria de les màquines asíncrones. [Últim accés: Vàries consultes 2019].
5. Trif, M. INSTITUTO NACIONAL TECNOLOGICO DIRECCION GENERAL DE FORMACION PROFESIONAL DEPARTAMENTO DE CURRICULUM MOTORES TRIFÁSICOS INSTRUCTOR : ESPECIALIDAD : ROBERTO JOSÉ OVIEDO DÍAZ Electricidad NOVIEMBRE 2008. A: . 2008, [Últim accés: Abril 2019].
6. Bargalló, R. Màquines elèctriques 1. A: . 2011. Pràctica d'assajos en buit, curtcircuit i càrrega sobre un motor asíncron. ME2EE. [Últim accés: Maig 2019].
7. Clasificación aislamiento del devanado motores eléctricos. A: [en línia]. [Consulta: 28 Abril 2019]. Disponible a: <https://alren.es/documentacion/disenio-electrico/clasificacion-aislamiento/>.
8. Eebe, T.F.M. Normativa De Treball De Fi De Grau O De Màster De L ' Eebe. A: . 2017, p. 1-21. [Últim accés: Juny 2019].
9. Sust, J. Màquines elèctriques 1 . A: . 2012. Pràctica d'escalfament. ME1EE. [Últim accés: Maig 2019].

Complementària

10. Diccionario de Ingeniería Eléctrica. A: [en línia]. [Consulta: 3 Maig 2019]. Disponible a: <http://electricidad.usal.es/Principal/Circuitos/Diccionario/Inicio.php>.

Annex

A1. Descripció i càlculs justificatius dels assajos realitzats

1. Assaig en buit

1.1. Descripció de l'assaig

Per a la realització d'aquest assaig s'ha alimentat el motor a tensió nominal (230,9V) sense càrrega en l'eix, fins arribar a tensió d'alimentació igual a 0V. Com es podrà apreciar, no ha estat possible arribar fins aquest valor donat que el motor ha parat de girar a velocitat constant sobre els 20,5V. Tot i així els valors de la recta esperats han estat extrapolats.

En buit les pèrdues fixes (la suma de les magnètiques més les mecàniques) es poden determinar segons la següent equació.

$$P_{fixes} = P_0 - 3R_1 I_0^2 \quad (\text{Eq. A.1})$$

L'esquema equivalent del motor en buit està representat en la figura A.1, de la qual es poden extreure les equacions Eq. A.2-4.

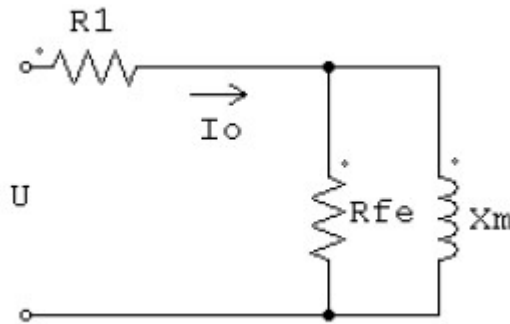


Figura A.1 Circuit equivalent del motor en buit. Font (6).

$$R_{fe} = \frac{3U^2}{P_0} \quad (\text{Eq. A.2})$$

$$\cos(\varphi_0) = \frac{P_0}{3UI_0} \Rightarrow \begin{cases} I_{fe} = I_0 \cos(\varphi_0) \\ I_m = I_0 \sin(\varphi_0) \end{cases} \quad (\text{Eq. A.3})$$

$$Q_m = 3UI_0 \sin(\varphi_0) \Rightarrow X_m = \frac{3U^2}{Q_m} \quad (\text{Eq. A.4})$$

Per altra banda, les pèrdues magnètiques són funció de la inducció (al quadrat) i aquesta és proporcional a la tensió, es poden descriure les pèrdues fixes segons la equació A.5. En canvi les pèrdues mecàniques són proporcionals a la velocitat, per aquesta raó en quan la velocitat de gir de l'eix disminueix considerablement ja no es prenen més valors i s'extrapolen a través de la recta obtinguda amb els valors anteriors.

$$P_{fixes} = P_{mec} + P_{mag} = P_{mec} + kU^2 \quad (\text{Eq. A.5})$$

Per a realitzar el càlcul, es representarà gràficament les pèrdues fixes com una funció al quadrat de la tensió, fet que provocarà una gràfica rectilínia teòrica mostrada a la figura A.2.

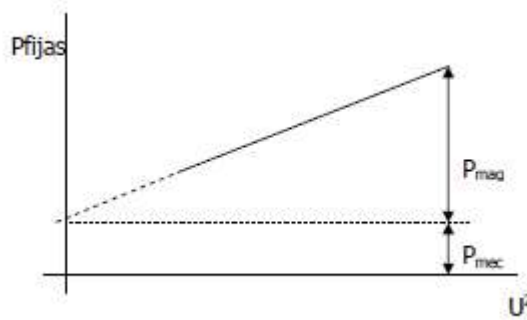


Figura A.2 Gràfica teòrica de les pèrdues fixes front a la tensió al quadrat. Font (6).

1.2. Resultats

Dels valors mesurats mostrats a l'apartat corresponent, es poden extreure a través les equacions mencionades en el punt anterior i la resistència fase de l'estator ($6,3\Omega$), la qual ha estat mesurada directament del motor. Es poden calcular els següents paràmetres, mostrats a la taula A.1.

$$P_{j0} = 3 \cdot 6,9 \cdot 1,9814^2 = 74,20 \text{ W} \quad (\text{Eq. A.6})$$

$$P_{fixes} = 175,31 - 74,20 = 101,11 \text{ W} \quad (\text{Eq. A.7})$$

	Temps	U^2 (V)	P_{JO} (W)	P_{fixes} (W)
Valors nominals	9:28:46	53314,8	74,20	101,11
	9:30:22	40356,8	36,2	77,59
	9:32:00	32728,4	25,2	66,85
	9:32:15	32724,8	25,2	66,41
	9:33:19	25840,6	18,0	58,37
	9:34:11	19847,2	13,0	49,54
	9:34:44	14614,4	9,2	43,48
	9:35:17	10144,5	6,2	37,55
	9:36:06	6511,2	4,1	32,87
	9:36:49	3664,2	2,6	29,19
	9:37:32	1646,0	2,0	26,18
	9:38:05	418,4	7,2	23,99

Taula A.1. Valors calculats assaig en buit. Font pròpia.

Abans de realitzar el càlcul de les pèrdues mecàniques, es comprovaran els resultats obtinguts a través de les gràfiques de les pèrdues fixes i la Intensitat en buit en funció de la tensió.

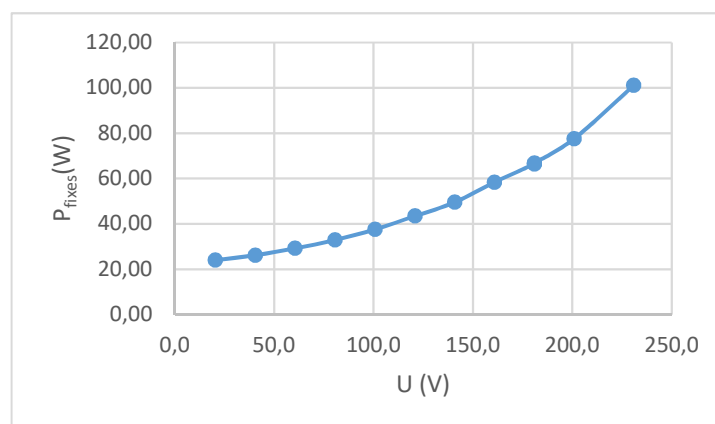


Figura A.3 Pèrdues fixes front a la tensió d'alimentació. Font pròpia.

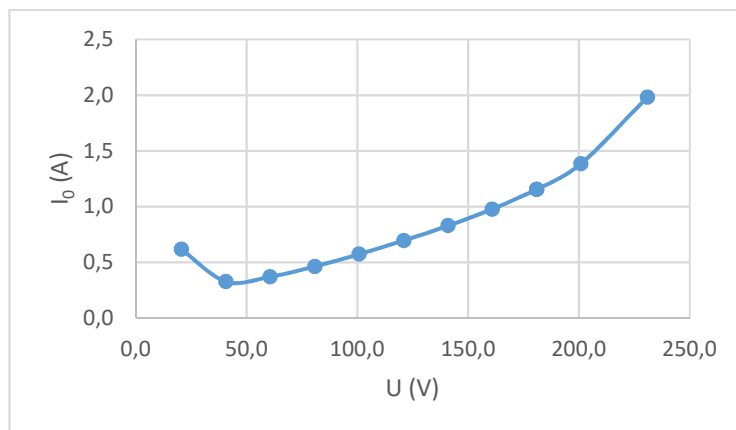


Figura A.4 Intensitat al buit front a la tensió d'alimentació. Font pròpia.

Com es pot apreciar en la figura A.3, l'últim valor de l'assaig mostra un comportament anòmal a la línia de tendència de la intensitat en el buit en funció de la tensió. Donat aquest fet, s'ha decidit elidir aquest valor mesurat.

De la taula.. i les modificacions esmentades anteriorment, es representa gràficament les pèrdues fixes en funció del quadrat de la tensió per a tal d'obtenir el valor de les pèrdues mecàniques, segons la figura A.5.

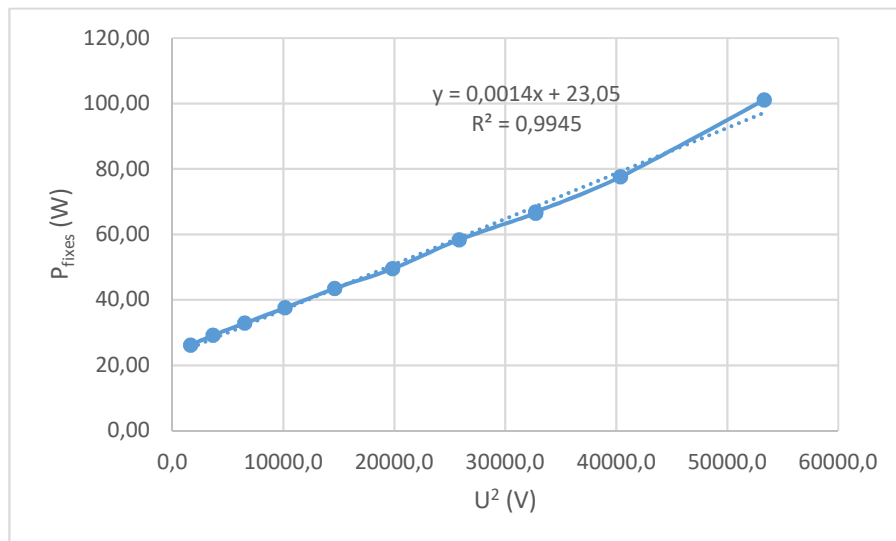


Figura A.5 Pèrdues fixes front a la tensió al quadrat. Font pròpia.

Com es pot observar, i seguint la línia de tendència de la recta, les pèrdues tindran un valor de 23,05W quan la tensió d'alimentació sigui 0V. Per tant aquest valor serà P_{fixes} . La resta de paràmetres obtinguts

de l'assaig són extrets de les equacions mostrades en el punt anterior i calculats en les equacions següents:

$$R_{fe} = \frac{3 \cdot 230,9^2}{175,31} = 912,35 \, \Omega \quad (\text{Eq. A.8})$$

$$\cos(\varphi_0) = \frac{175,31}{3 \cdot 230,9 \cdot 1,98} = 0,13 \quad (\text{Eq. A.9})$$

$$\begin{cases} I_{fe} = 1,98 \cdot 0,13 = 0,25 \text{ A} \\ I_m = 1,98 \cdot \sin(82,67) = 1,94 \text{ A} \end{cases} \quad (\text{Eq. A.10})$$

$$Q_m = 3 \cdot 230,9 \cdot 2,0 \cdot \sin(82,67) = 1361,27 \text{ Var} \quad (\text{Eq. A.11})$$

$$X_m = \frac{3 \cdot 230,9^2}{1361,27} = 117,46 \, \Omega \quad (\text{Eq. A.12})$$

Els resultats obtinguts a l'assaig es mostren a la taula A.2.

P_{fixes}	101,11 W
P_{j0}	74,20 W
P_{mec}	23,12 W
P_{fe}	78,06 W
R_{fe}	912,35 Ω
cos(φ₀)	0,13
I_{fe}	0,25 A
I_m	1,94 A
Q_m	1361,27 Var
X_m	117,46 Ω

Taula A.2. Resultats obtinguts assaig en buit. Font pròpia.

2. Assaig en curtcircuit

2.1. Descripció de l'assaig

Per a la realització d'aquest assaig s'ha alimentat el motor mantenint el rotor parat, fins que circula la corrent nominal (2,61A). Corregint els valors obtinguts a tensió nominal es poden extreure els paràmetres I_{CC} , el qual serà la corrent que absorirà el motor en l'arrancada. Per altra banda, P_{CC} com les pèrdues per efecte Joule quan circuli el corrent d'arrancada, tal i com es mostren a les equacions A.13 i A.14.

$$I_{CC} = I_N \frac{U_N}{U_{CC}} \quad (\text{Eq. A.13})$$

$$P_{CC} = P_{JN} \left(\frac{U_N}{U_{CC}} \right)^2 \quad (\text{Eq. A.14})$$

L'esquema equivalent del motor en curtcircuit està representat en la figura A.6, de la qual es poden extreure la impedància equivalent, tal i com es mostra a les següents equacions A.15 i A.16.

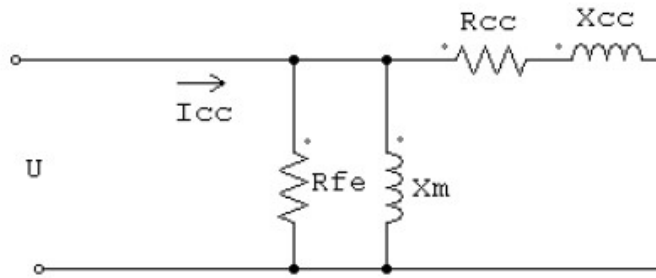


Figura A.6 Circuit equivalent assaig en curtcircuit. Font (6).

$$Z_{CC} = \frac{U_N}{I_{CC}} = \frac{U_{CC}}{I_N} \quad (\text{Eq. A.15})$$

$$R_{CC} = \frac{P_{JN}}{3I_N^2} \Rightarrow X_{CC} = \sqrt{Z_{CC}^2 - R_{CC}^2} \quad (\text{Eq. A.16})$$

2.2. Resultats

Els valors mesurats i obtinguts en aquest assaig es mostren a la taula A.3.

Temps	P _{JN} (W)	S (VA)	U _{CC} (V)	I _N (A)
9:41:47	246,3	383,6	50,1	2,55

Taula A.3. Valors mesurats assaig en curtcircuit. Font pròpia.

De les equacions mostrades en el punt anterior es poden calcular els paràmetres de les equacions següents.

$$I_{CC} = 2,55 \cdot \frac{230,9}{50,11} = 11,76 \text{ A} \quad (\text{Eq. A.17})$$

$$P_{CC} = 246,3 \left(\frac{230,9}{50,11} \right)^2 = 5229,1 \text{ W} \quad (\text{Eq. A.18})$$

$$Z_{CC} = \begin{cases} \frac{230,9}{11,76} = 19,64 \, \Omega \\ \frac{50,11}{2,55} = 19,64 \, \Omega \end{cases} \quad (\text{Eq. A.19})$$

$$R_{CC} = \frac{246,3}{3 \cdot 2,55^2} = 13,00 \, \Omega \quad (\text{Eq. A.20})$$

$$X_{CC} = \sqrt{19,64^2 - 13,00^2} = 14,72 \, \Omega \quad (\text{Eq. A.21})$$

Per tant els resultats obtinguts de l'assaig en buit es mostren de la següent taula A.4.

I _{CC}	11,76 A
P _{CC}	5229,1 W
Z _{CC}	19,64 Ω
R _{CC}	13,00 Ω
X _{CC}	14,72 Ω

Taula A.4. Resultats obtinguts assaig en curtcircuit. Font pròpia.

3. Assaig d'escalfament

3.1. Descripció de l'assaig

Per a la realització d'aquest assaig s'ha alimentat el motor a tensió nominal i s'ha anat mesurant la temperatura de la carcassa cada 5min.

Es defineix com a escalfament la diferència entre la temperatura del motor i la temperatura ambient i queda representat, segons l'equació A.22.

$$\theta = T - T_{amb} \quad (\text{Eq. A.22})$$

Per tal d'aconseguir una expressió analítica per al procés d'escalfament del motor asíncron, es realitzen diverses hipòtesis:

El motor és una massa homogènia. Fet que genera que el calor específic i la dissipació són uniformes per a tota la massa i la superfície d'aquesta.

L'escalfament es produeix dins el motor de manera uniforme. Fet que sigui uniforme a tota la massa.

Aquestes hipòtesis generen unes condicions d'homogeneïtat a tot el motor, fet que provoca una simplificació dels càlculs i permet l'obtenció d'una equació general d'escalfament de manera més senzilla.

Aplicant el principi de conservació de l'energia, es pot representar el calor produït com una suma entre el calor acumulat i del dissipat, quedant una equació A.23.

$$p \cdot dt = c \cdot G \cdot d\theta + K_v \cdot S_v \cdot \theta \cdot dt \quad (\text{Eq. A.23})$$

Entenent (p) la potencia tèrmica (en Joules) corresponent a un increment de temps (dt), que s'acumula a la massa del motor (G), el qual té una constant calorífica (c) i que provoca un increment del seu escalfament (dθ). Per altra banda, l'increment de temperatura de la massa produeix una dissipació d'energia al medi, essent el coeficient i la superfície de refrigeració (K_v i S_v) els que regeixen quina quantitat d'aquesta energia és traspasada al medi.

Resolent l'equació anterior, és pot obtenir l'escalfament en funció del temps, caracteritzat per l'equació A.24.

$$\theta = \frac{p}{K_v S_v} \left(1 - e^{-\left(\frac{K_v S_v}{cG}\right)t} \right) \quad (\text{Eq. A.24})$$

On els diferents termes es poden simplificar, segons les següents equacions.

$$\hat{\theta} = \frac{p}{K_v S_v} \quad (\text{Eq. A.25})$$

$$\tau = \frac{cG}{K_v S_v} \quad (\text{Eq. A.26})$$

El paràmetre ($\hat{\theta}$) correspon a l'escalfament màxim del motor, essent aquest el valor de la temperatura establitzada en règim permanent. Per altra banda, la constant de temps (τ), correspon al temps que trigarà el cos en assolir aquest escalfament màxim en mateixes condicions inicials. La constant de temps té certes propietats que permeten calcular-la a través de l'escalfament màxim, aquestes són que l'increment de temperatura després d'un temps $t=\tau$ és igual al 63% de $\hat{\theta}$ i també, transcorregut un $t=3\tau$, aquest valor d'increment és igual al 95%.

Quedant així una funció de l'escalfament en funció del temps, segons la següent equació:

$$\theta = \hat{\theta} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \quad (\text{Eq. A.27})$$

Amb les dades obtingudes experimentalment serviran per a obtenir la funció $\theta=f(t)$, tal i com mostra la figura A.7. Aquesta funció teòrica s'utilitzarà per a comprovar els valors d'escalfament en règim permanent a condicions nominals i els altres assajos amb condicions anòmales.

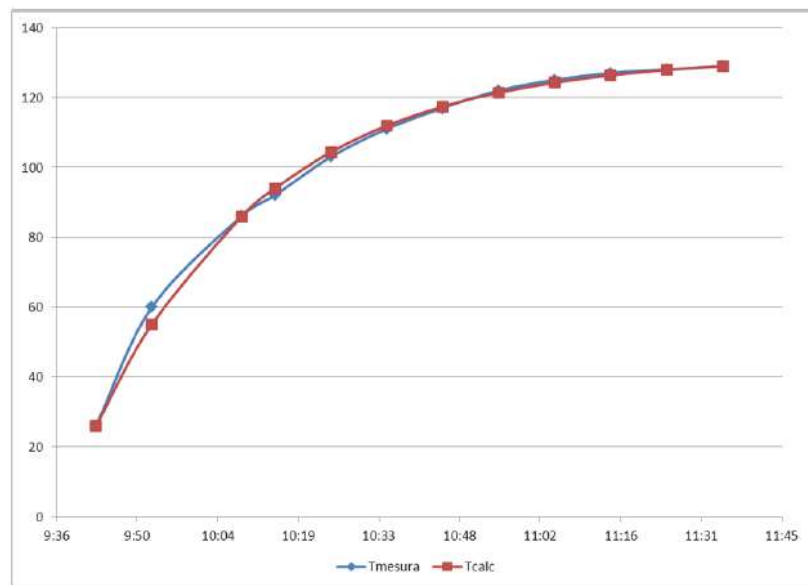


Figura A.7 Corbes d'escalfament teòrica i experimental a esperar de l'assaig d'escalfament. Font (9).

Per altra banda, l'equació de refredament del motor està directament relacionada amb els paràmetres mencionats anteriorment, essent l'equació representativa igual que la de l'escalfament només canviant un signe donat que ja no hi ha calor generada pel cos.

$$\theta = \hat{\theta} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (\text{Eq. A.28})$$

3.2. Resultats

Els valors mesurats durant l'assaig es mostren a la taula A.5.

Temps	θ
10:30:00	4,3
10:35:00	8,5
10:40:00	13
10:45:00	15,2
10:50:00	17,2
10:55:00	18,6
11:00:00	20,4
11:05:00	21,0
11:10:00	21,3
11:15:00	21,8
11:20:00	22,2
11:25:00	22,6
11:30:00	22,8
11:35:00	22,9
11:40:00	23,2
11:45:00	23,3

11:50:00	23,7
11:55:00	23,9
12:00:00	24,0

Taula A.5. Valors de temperatura mesurats assaig d'escalfament. Font pròpia.

Generant una gràfica d'escalfament segons la figura A.8.

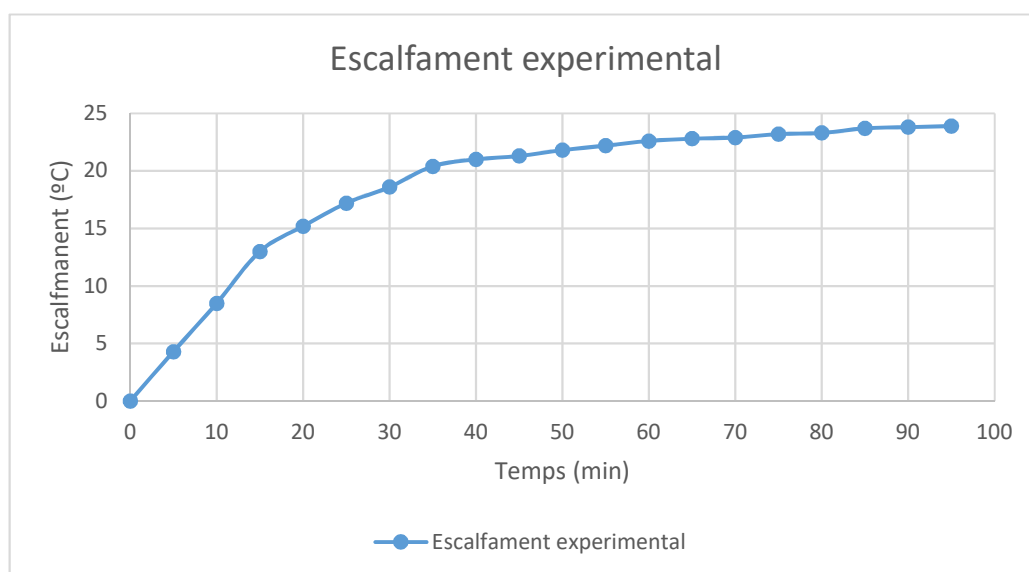


Figura A.8 Corba d'escalfament experimental de l'assaig d'escalfament. Font pròpia.

D'aquesta gràfica i valors podem obtenir que l'escalfament màxim ($\hat{\theta}$) és igual a 24, fet que provocarà el valor de la constant de temps segons els següents càlculs:

$$0,63 \cdot 24 = 15,12 \Rightarrow \tau_1 = 19,89 \quad (\text{Eq. A.29})$$

$$0,95 \cdot 24 = 22,80 \Rightarrow \tau_2 = \frac{65}{3} = 21,67 \quad (\text{Eq. A.30})$$

$$\tau = \frac{\tau_1 + \tau_2}{2} = \frac{19,89 + 21,67}{2} = 20,78 \quad (\text{Eq. A.31})$$

Aplicant aquests valors s'obté la taula A.6 amb els valors teòrics de l'escalfament experimental.

Temps (min)	θ
0	0,00
5	5,13
10	9,17
15	12,34
20	14,83
25	16,79
30	18,33
35	19,55
40	20,50
45	21,25
50	21,84
55	22,30
60	22,66
65	22,95
70	23,17
75	23,35
80	23,49
85	23,60
90	23,68
95	23,75
100	23,80

Taula A.6. Escalfament teòric calcular. Font pròpia.

Quedant una gràfica d'escalfament teòric i experimental en funció del temps segons la figura A.9.

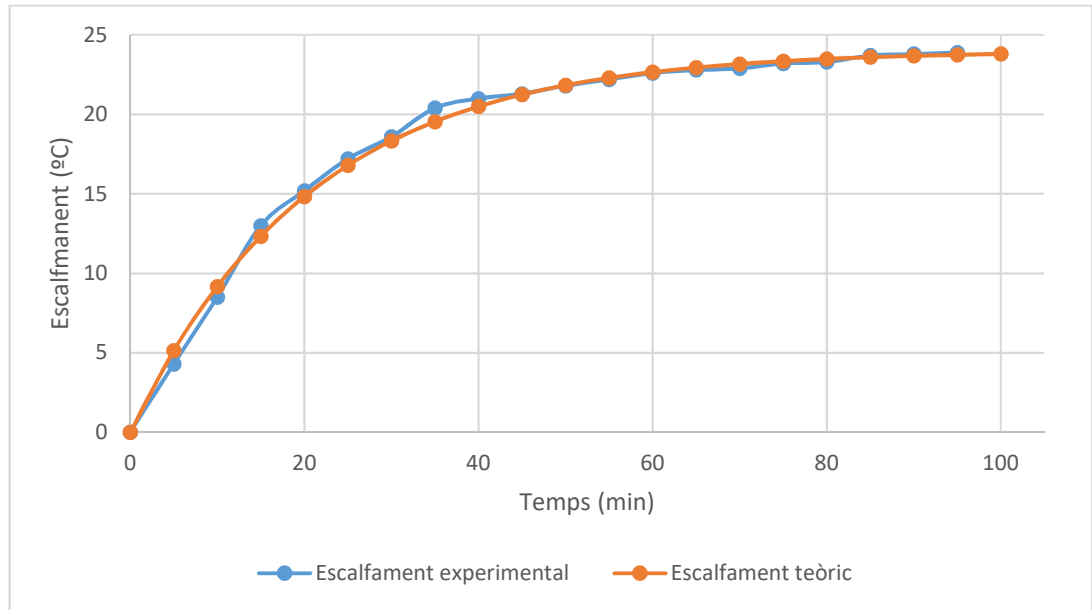


Figura A.9 Corbes d'escalfament experimental i teòrica de l'assaig d'escalfament. Font pròpia.

Molt similar a l'esperada, segons la teoria. Essent així la funció d'escalfament $\theta(t)$, del motor assajat, caracteritzat per l'equació A.32.

$$\theta = 24 \left(1 - e^{-\frac{t}{20,78}} \right) \quad (\text{Eq. A.32})$$

I en conseqüència la funció de refredament serà:

$$\theta = 24 \cdot e^{-\frac{t}{20,78}} \quad (\text{Eq. A.33})$$

4. Assaig de desequilibris

4.1. Descripció de l'assaig

Per a la realització d'aquest assaig s'ha alimentat el motor amb tensions o desfasaments entre les tres fases diferents. El grau de diferència s'ha calculat seguint l'equació A.34, la qual es basa en la diferència entre la component directa i la inversa de la tensió.

$$f_d = \frac{U_i}{U_d} \cdot 100 \quad (\text{Eq. A.34})$$

En aquesta els diferents paràmetres s'obtenen de les equacions i els paràmetres del A.35 al A.38.

$$\underline{a} = 1 \angle 120^\circ = -0,5 + \frac{\sqrt{3}}{2}i \quad (\text{Eq. A.35})$$

$$\underline{a^2} = 1 \angle 240^\circ = -0,5 - \frac{\sqrt{3}}{2}i \quad (\text{Eq. A.36})$$

$$T = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{pmatrix} \quad (\text{Eq. A.37})$$

$$\begin{pmatrix} U_d \\ U_i \\ U_0 \end{pmatrix} = T \cdot \begin{pmatrix} U_a \\ U_b \\ U_c \end{pmatrix} \quad (\text{Eq. A.38})$$

A partir de les equacions mostrades anteriorment i basant-se en realitzaran assajos per a valors del 1 al 5%, augmentant d'un en un, i 6, 8 i 10% de desequilibri en tensió i/o desfasament, en tots els assajos es mantindrà la tensió trifàsica igual a la de règim sinusoidal permanent (230V), segons l'equació A.39.

$$U_{III} = \frac{U_a + U_b + U_c}{3} \quad (\text{Eq. A.39})$$

Per tal de comprendre els efectes d'aquests desequilibris es mesuraran la potencia activa i aparent trifàsica i les tensions i corrents de cada fase individualment.

Paral·lelament a aquestes mesures, també es mesurarà la temperatura de la carcassa cada 5min i es realitzarà una gràfica de l'escalfament en funció del temps, segons l'equació A.40.

$$\theta = T - T_{amb} \quad (\text{Eq. A.40})$$

Amb els valors de temperatura mesurats es realitzarà el càlcul de la pèrdua de vida útil del motor degut a l'augment de la temperatura, segons l'equació d'Arrhenius 4.41.

$$t_1 = t_2 * e^{-\left(\frac{E}{K}\right)\left(\frac{\Delta T}{T_2(T_2 + \Delta T)}\right)} \quad (\text{Eq. A.41})$$

Tal i com s'ha especificat en l'apartat teòric on es donaven el valor de les constants K i E, l'equació pot quedar simplificada segons:

$$t_1 = t_2 * e^{-(12,77 \times 10^3)\left(\frac{\Delta T}{T_2(T_2 + \Delta T)}\right)} \quad (\text{Eq. A.42})$$

Es realitzarà un petit ajust de la T_2 , donat que les temperatures inicials dels assajos són diferents i les finals també, es podria donar el cas que en certes ocasions la temperatura final de l'assaig fos menor

a la del règim sinusoidal permanent, tot i haver-hi un augment de l'escalfament. Per aquets motiu la T_2 de cada assaig serà calculada segons l'equació A.43.

$$T_2 = 273 + 49,8 + \Delta\theta = 322,8 + \Delta\theta \quad (\text{Eq. A.43})$$

On 49,8, són els graus teòrics de la corba d'escalfament del motor en règim sinusoidal permanent als 80min. També pel mateix motiu en comptes de calcular l'augment de temperatura entre els valors de temperatures finals es farà respecte als valors d'escalfament.

$$t_1 = t_2 * e^{-(12,77 \times 10^3) \left(\frac{\Delta\theta}{(322,8 + \Delta\theta)(322,8 + 2 \cdot \Delta\theta)} \right)} \quad (\text{Eq. A.44})$$

Quedant la pèrdua de vida útil en %, segons l'equació A.45.

$$\text{Pèrdua vida útil (\%)} = \frac{t_2 - t_1}{t_2} \cdot 100 \quad (\text{Eq. A.45})$$

4.2. Resultats

Els valors de desequilibri aplicats als assajos es mostren a la taula A.7.

	1%	2%	3%	4%	5%
U1 (V)	230L0º	230L0º	241L0º	246L0º	251L0º
U2 (V)	230L-121º	240L-120º	217L-120º	214L-120º	211L-120º
U3 (V)	230L-239º	224L120º	232L120º	230L120º	230L120º

	6%	8%	10%
U1 (V)	256L0º	250L0º	250L0º
U2 (V)	208L-120º	193L-120º	184L-120º
U3 (V)	228L120º	247L120º	256L120º

Taula A.7. Desequilibris aplicats. Font pròpia.

Els valors mitjans mesurats es mostren a la taula A.8.

	P (W)	S (VA)	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _{RMS1} (V)	V _{RMS2} (V)	V _{RMS3} (V)	I _{RMS1} (A)	I _{RMS2} (A)	I _{RMS3} (A)
1%	174,5	1371,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
2%	182,6	1406,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
3%	184,4	1379,9	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
4%	192,7	1389,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
5%	205,4	1419,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
6%	218,6	1433,2	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8%	251,2	1458,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
10%	294,6	1505,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5

Taula A.8. Valors mesurats assaig de desequilibris. Font pròpia.

Dels valors mitjos mostrats anteriorment s'han calculat el factor de potencia i el $\cos(\varphi)$. Mostrats a la taula A.9.

	FP	$\cos(\varphi)$
1%	0,127	0,127
2%	0,130	0,129
3%	0,134	0,132
4%	0,139	0,136
5%	0,145	0,141
6%	0,153	0,146
8%	0,172	0,161
10%	0,196	0,179

Taula A.9. Factor de potencia i $\cos(\varphi)$ obtinguts assaig desequilibris. Font pròpia.

I es representen en les següents figures:

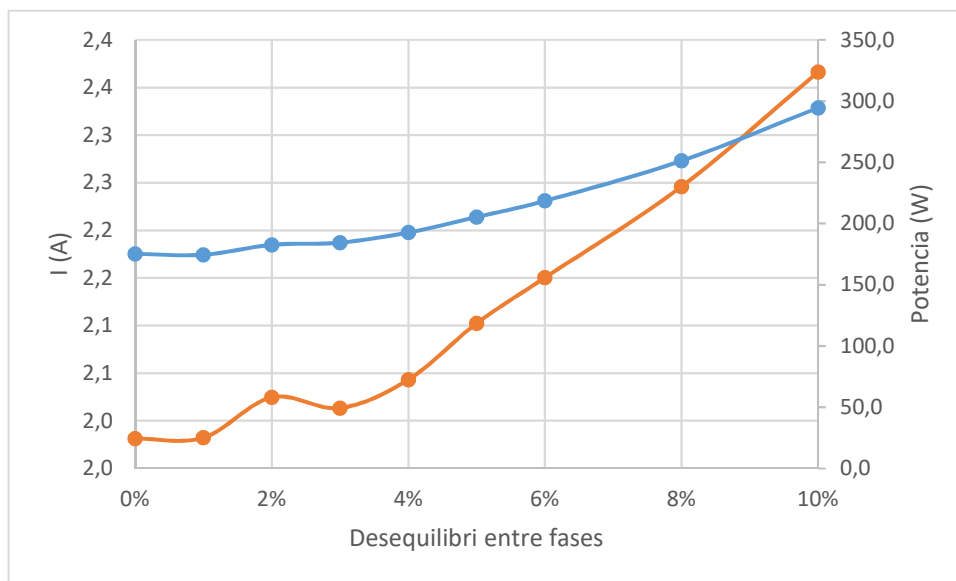


Figura A.10 Intensitat i potència absorbides pel motor segons el desequilibri aplicat. Font pròpia.

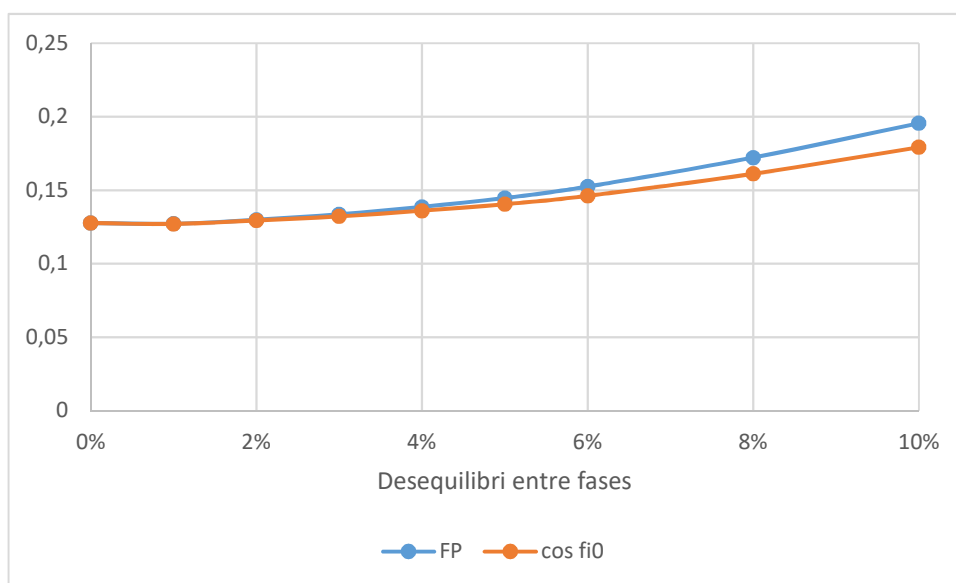


Figura A.11 Factor de potència i $\cos(\varphi)$ segons el desequilibri aplicat. Font pròpia.

Les taules d'escalfament per % de desequilibris es mostren a continuació.

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%
t (min)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)
5	5,5	5,2	6,2	7,1	8,3	7,3	8,5	9,8
10	10,7	10,7	11,4	11,9	13,6	13,2	15,2	17,7
15	14	14,4	15,1	15,9	17,3	17,8	19,8	23,5
20	16,4	17,1	17,6	18,5	19,9	20,3	23,4	27,7
25	17,9	18,8	19,5	19,9	21,8	22,8	26	30,1
30	19,4	20,1	21	21,5	23,5	24,1	27,7	32,4
35	20,5	21,2	22,1	22,6	24,6	25,3	29,1	33,8
40	21,3	22,1	22,8	23,4	25,5	26,1	30,4	35,2
45	22	22,6	23,3	24,1	26	26,8	31,3	36,1
50	22,5	23,2	23,7	24,5	26,7	27,5	31,7	36,9
55	22,8	23,6	24,2	24,8	27	27,8	32,3	37,3
60	23,1	23,9	24,5	25,1	27,2	28,1	32,7	37,7
65	23,5	24,1	24,8	25,3	27,6	28,3	32,9	38,3
70	23,8	24,2	24,9	25,4	27,7	28,5	33	38,7
75	24	24,2	25,1	25,6	27,8	28,8	33,2	39
80	24,2	24,7	26,2	26,1	27,9	29	33,5	39,3

Taula A.10. Escalfaments segons el valor de desequilibri aplicat. Font pròpia.

Els escalfaments mesurats es mostren a la imatge A.12.

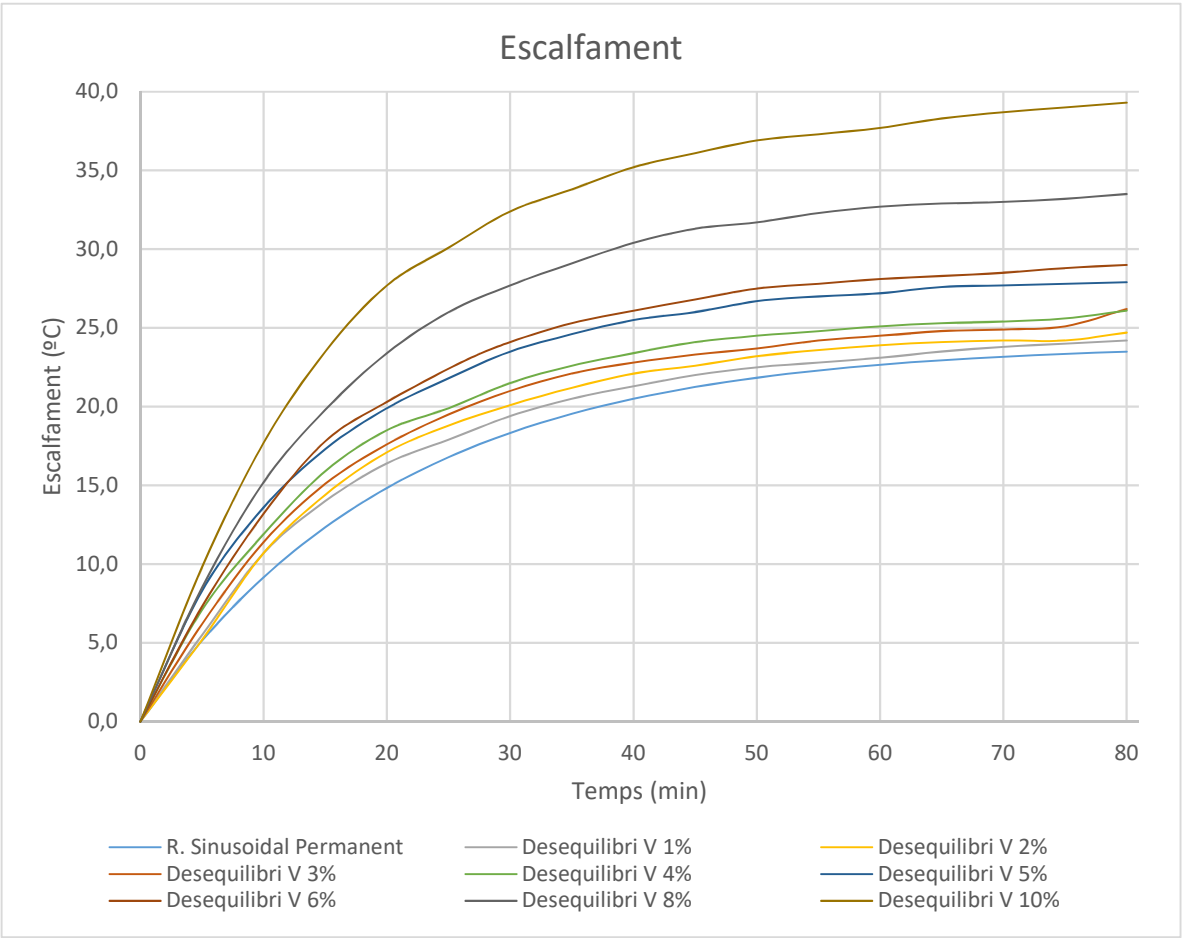


Figura A.12 Corbes d'escalfament segons el desequilibri aplicat. Font pròpia.

La pèrdua de vida útil per efecte de l'augment de temperatura queda reflectit en la taula A.11.

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%
t1 (anys)	36,69	34,54	28,93	29,27	23,81	24,08	14,77	8,97
Pèrdua vida útil (%)	8,29	13,64	27,67	26,82	40,48	39,81	63,08	77,57

Taula A.11. Pèrdua de vida útil percentual i per anys segons valors de desequilibris aplicats. Font pròpia.

Els valors de la taula anterior es troben representats a la següent figura:

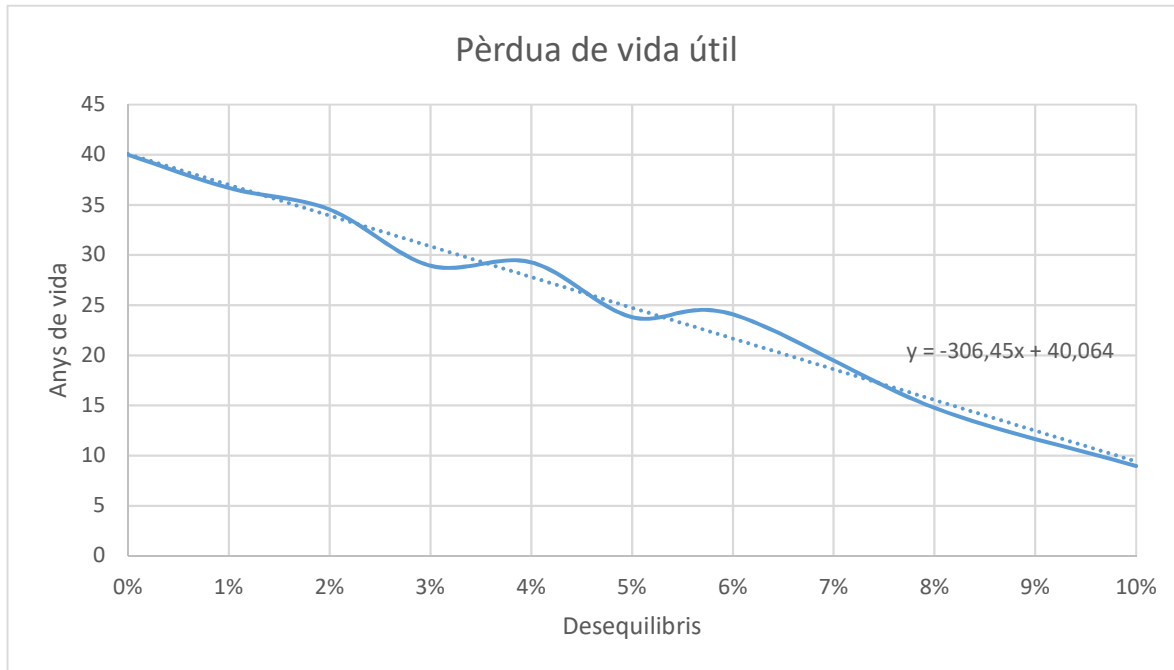


Figura A.13 Pèrdua de vida útil segons el desequilibri aplicat. Font pròpia.

5. Assaig d'harmònics

5.1. Descripció de l'assaig

Per a la realització d'aquest assaig s'ha alimentat el motor a tensió nominal, aplicant harmònics d'ordre 5, 7, 11 i 13 amb diferents valors per a obtenir diferents THDv(%). Per calcular el valor de distorsió aplicat a l'ona sinusoidal s'ha utilitzat l'equació A.46.

$$THDv = \sqrt{\sum_{n=2}^H \left(\frac{U_n}{U_1}\right)^2} \quad (\text{Eq. A.46})$$

Els harmònics aplicats s'han agrupat en conjunts de dos harmònics 5-7 i 11-13, per tal de comprovar la diferència entre harmònics de mateixa seqüència (5 i 11 són negatius, mentre que 7 i 13 són positius).

El valor THDv(%) aplicat al motor està regit pel límit marcat en la normativa ($THDv \leq 8\%$) i que es correspon, tal i com s'ha demostrat en la demostració del punt 4.3 de la Part Experimental, amb el factor harmònic ponderat ($\leq 5,8$). Per aquest motiu s'ha decidit aplicar tensions harmòniques, obtenint un valor de distorsió segons les següents taules:

THDv	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%	12%	14%
V1	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
V5	2	3,5	5	7	10	11	15	20	22	25
V7	1,5	3	5	6	6	8,5	11	12	17	20,5
Fact. h (%)	0,25	0,67	1,30	2,02	3,01	3,93	6,28	9,11	11,90	15,08

Taula A.12. Distorsió i factor harmònic aplicats per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

THDv	2,7%	14,6%	17,0%	23,3%
V1	230	230	230	230
V11	6	30	30	45
V13	2	15	25	29
Fact. h (%)	0,5	8,0	10,2	17,0

Taula A.13. Distorsió i factor harmònic aplicats per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

Les mesures de temperatura realitzades en intervals de 5min, permetran calcular l'escalfament del motor en els diferents valors de factor harmònic ponderat. Amb aquestes dades es calcularà l'escalfament patit pel motor i a través de l'augment percentual d'aquest respecte al del règim sinusoidal permanent, tal i com es mostra en l'equació A.47.

$$\Delta T_h[\%] = \frac{\theta_h - \theta}{\theta} \cdot 100 \quad (\text{Eq. A.47})$$

En l'equació anterior s'utilitzen els valors d'escalfament per a mesurar l'augment de temperatura percentual, donat el mateix fet mostrat anteriorment. Aquest fet es basa en la temperatura inicial de l'assaig, aquesta al ser diferent pels diferents assajos, fa variar el valor de temperatura final, provocant que les temperatures finals amb distorsions puguin esser menors que la de la corba teòrica en règim sinusoidal permanent, tot i que els escalfaments siguin superiors. Per tant el valor de referència a prendre serà l'escalfament que pateix el motor.

Els valors resultants d'aquests càlculs s'adjuntaran a la figura A.14.

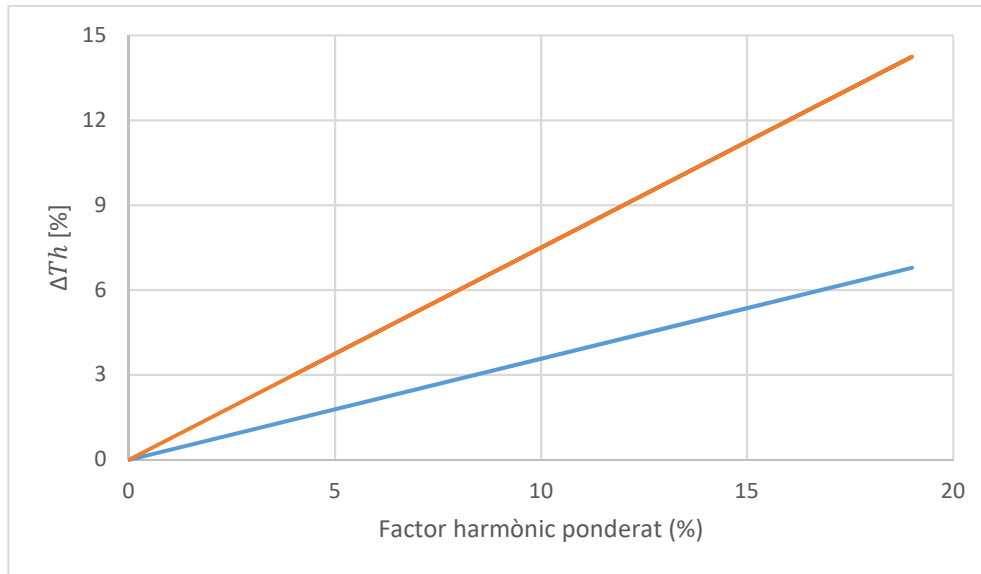


Figura A.14 Límits increment de temperatura percentual segons el factor harmònic aplicat en motors asíncrons trifàsics. Font pròpia.

Paral·lelament es realitzarà el càlcul de la pèrdua de vida útil del motor degut a l'augment de la temperatura, segons l'equació d'Arrhenius modificada anteriorment...

$$t_1 = t_2 * e^{-\left(\frac{12,77 \times 10^3}{(322,8 + \Delta\theta)(322,8 + 2 \cdot \Delta\theta)}\right)} \quad (\text{Eq. A.48})$$

Quedant la pèrdua de vida útil en %, segons l'equació A.49.

$$\text{Pèrdua vida útil (\%)} = \frac{t_2 - t_1}{t_2} \cdot 100 \quad (\text{Eq. A.49})$$

Donat que els valors d'augment de temperatura percentual respecte al factor harmònic ponderat seran verificats si aquests es troben dins els límits marcats per les dues rectes de la figura A.14. Es representaran aquests límits en la gràfica de pèrdua de vida útil mostrada a continuació.

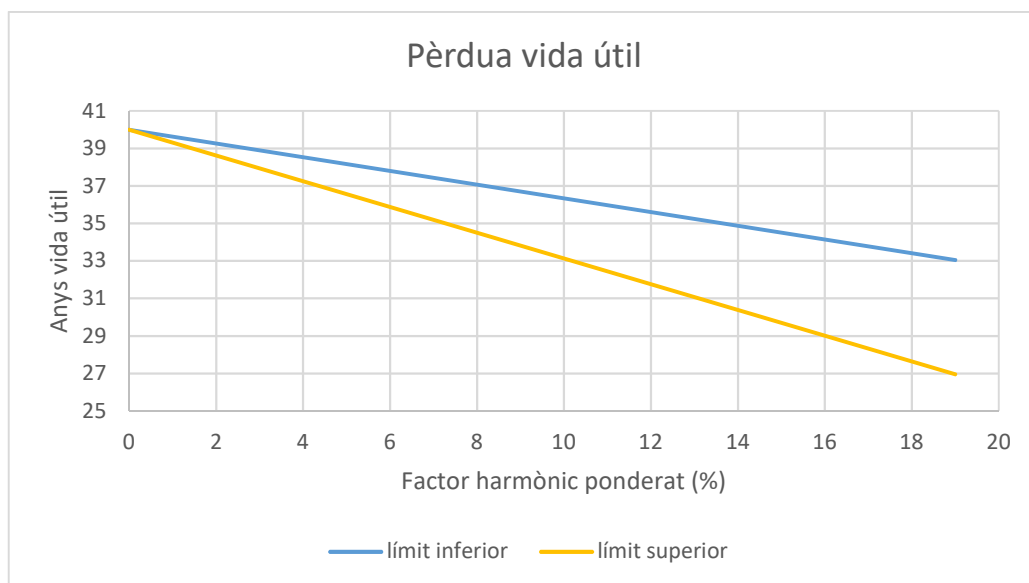


Figura A.15 Pèrdua de vida útil segons el factor harmònic aplicat en motors asíncrons trifàsics. Font pròpia.

5.2. Resultats

Els valors mitjans pels assajos realitzats amb harmònics d'ordre 5 i 7 es mostren a la taula A.14.

	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V _{RMS} (V)	V _F (V)	I _{RMS} (A)	I _F (A)
1%	174,6	1366,2	-1355,0	230,7	230,6	2,0	2,0
2%	174,4	1367,8	-1356,7	230,7	230,6	2,0	2,0
3%	174,9	1374,0	-1362,8	231,0	230,9	2,0	2,0
4%	174,8	1367,3	-1356,1	230,6	230,4	2,0	2,0
5%	172,1	1334,6	-1323,5	229,2	228,9	1,9	1,9
6%	174,6	1356,3	-1345,0	230,1	229,6	2,0	1,9
8%	174,4	1349,6	-1338,3	229,7	228,9	2,0	1,9
10%	171,9	1318,5	-1307,3	228,2	227,0	1,9	1,9
12%	178,8	1364,8	-1353,1	230,1	228,4	2,0	1,9
14%	182,4	1377,0	-1364,9	230,5	228,2	2,0	1,9

Taula A.14. Valors mesurats per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

Dels valors mitjos mostrats anteriorment s'han calculat el factor de potencia i el $\cos(\varphi)$. Mostrats a la taula A.15.

	FP	$\cos(\varphi)$
1%	0,128	0,221
2%	0,128	0,221
3%	0,127	0,220
4%	0,128	0,221
5%	0,129	0,223
6%	0,129	0,223
8%	0,129	0,224
10%	0,130	0,226
12%	0,131	0,227
14%	0,132	0,229

Taula A.15. Factor de potencia i $\cos(\varphi)$ per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

De les taules mostrades, es poden extreure les següents figures:

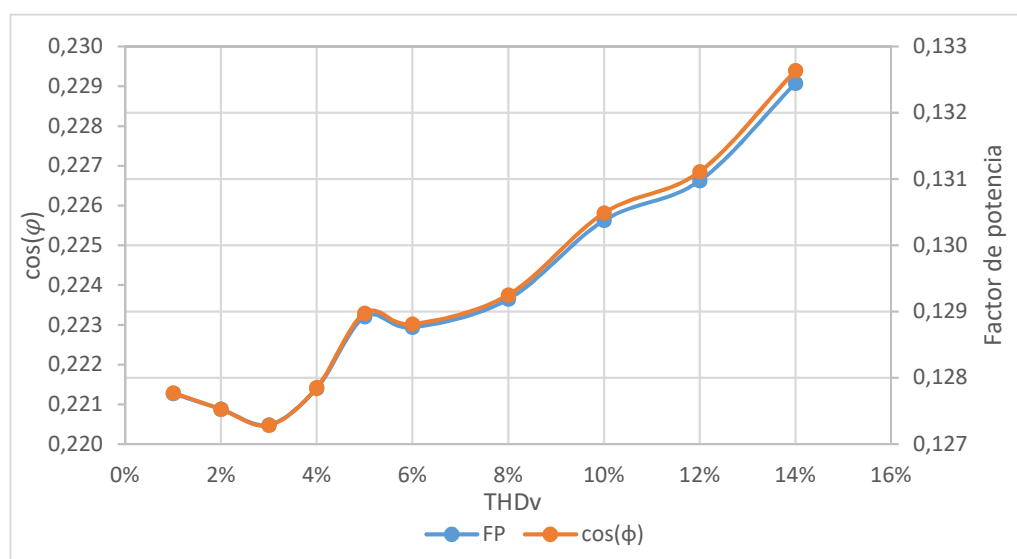


Figura A.16 Factor de potencia i $\cos(\varphi)$ segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

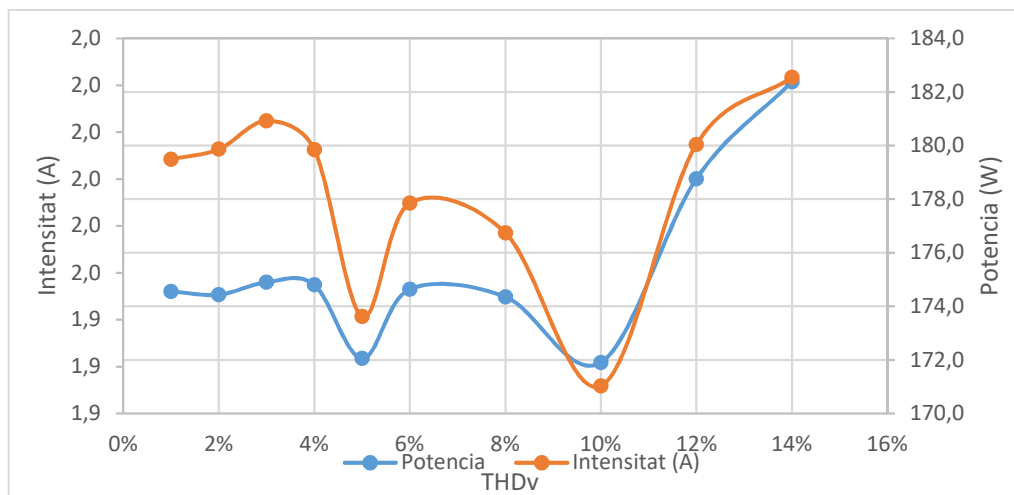


Figura A.17 Potència i intensitat consumides segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

Per altra banda, els mateixos valors pels assajos realitzats amb harmònics d'ordre de 11 i 13, es mostren a les taules A.16 i A.17.

	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V _{RMS} (V)	V _F (V)	I _{RMS} (A)	I _F (A)
2,7%	179,2	1409,7	-1398,2	232,4	232,2	2,0	2,0
14,6%	167,2	1301,6	-1290,8	229,2	226,8	1,9	1,9
17%	174,3	1351,4	-1340,1	231,7	228,5	1,9	1,9
23,3%	166,7	1268,4	-1257,4	229,4	223,5	1,8	1,8

Taula A.16. Valors mesurats per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

	FP	cos(φ)
2,7%	0,127	0,220
14,6%	0,128	0,223
17%	0,129	0,223
23,3%	0,131	0,228

Taula A.17. Factor de potencia i cos(φ) per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

I les seves corresponents gràfiques:

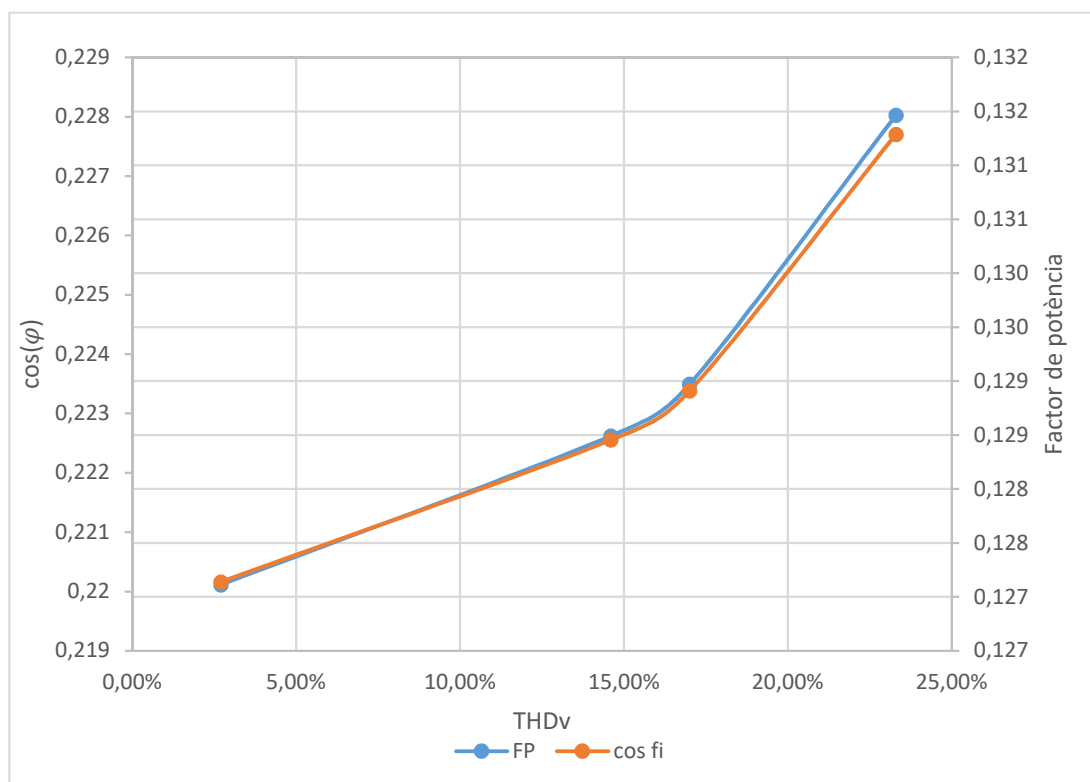


Figura A.18 Factor de potencia i $\cos(\varphi)$ segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

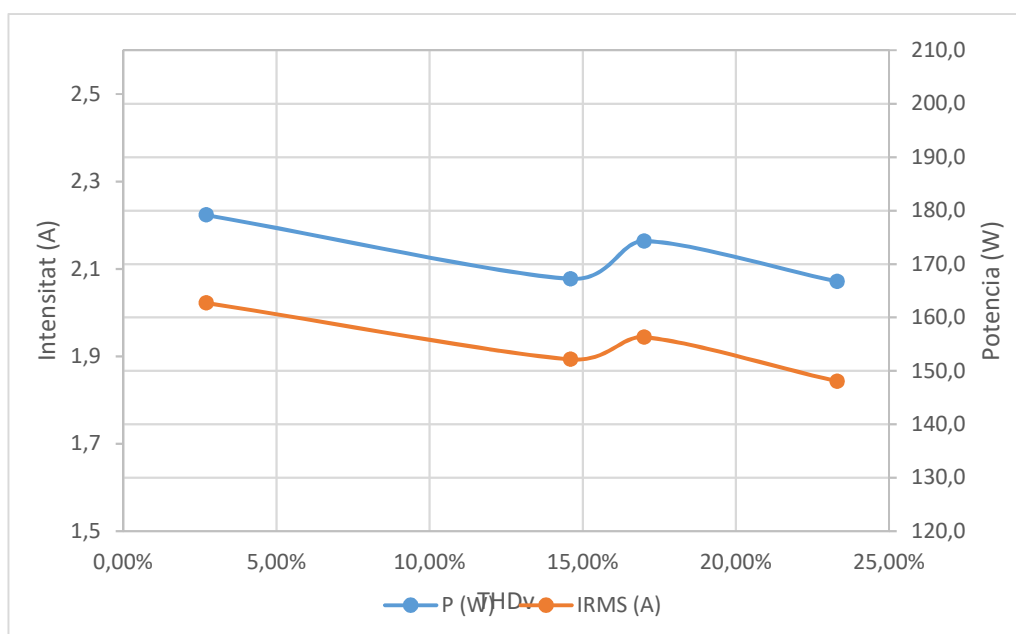


Figura A.19 Potencia i intensitat consumides segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

Dels valors de temperatura mesurats, s'obtenen les taules d'escalfament A.12 i A.13 per % de distorsió harmònica aplicada.

THDv	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%	12%	14%
Fact. h	0,25 %	0,67 %	1,30 %	2,02 %	3,01 %	3,93 %	6,28 %	9,11 %	11,90 %	15,08 %
t (min)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)
5	5,9	6,2	6,6	5,8	6,1	5,9	7,2	6,6	9,1	8,2
10	10,4	11,2	11,6	11	11,1	11,6	11,5	11,6	11,6	12,6
15	13,8	14,1	14,8	14	14,6	14,8	14,6	15,1	15	16
20	16,4	16,2	16,8	16,2	16,6	17	17	17	16,9	18
25	18,1	18	18,7	17,9	18,5	18,9	18,8	18,6	18,9	19,7
30	19,2	19,1	20,1	19,5	19,9	20,2	20,1	20,4	20	21,1
35	20,4	20,1	21,1	20,4	20,6	21	20,7	21,3	21,3	22,2
40	21,2	21	21,9	21	21,1	22,3	21,3	22	21,8	23,1
45	22	21,4	22,6	21,5	21,7	22,8	21,6	22,6	22,2	23,9
50	22,6	21,8	23	22,1	22	23,2	22,3	23,2	22,7	24,1
55	22,9	22,2	23,4	22,5	22,4	23,9	22,6	23,6	23,2	24,9
60	23	22,5	23,5	22,7	22,8	24,2	22,9	23,9	23,7	24,9
65	23,2	22,7	23,8	23,1	23,1	24,2	23,2	24,1	23,9	25
70	23,3	23	24	23,3	23,3	24,3	23,4	24,3	24	25,1
75	23,7	23,2	24,3	23,5	23,4	24,5	23,5	24,5	24,2	25,2
80	23,7	23,3	24,3	23,6	23,4	24,6	23,5	24,6	24,2	25,2

Taula A.18. Escalfaments per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

THDv	2,7%	14,6%	17%	23,3%
Fact. h	0,5 %	8,0 %	10,2 %	17,0 %
t (min)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)	θ (°C)
5	6	6,5	5,9	6,6
10	10,5	11,4	11	11,3
15	14,4	14,5	14,1	14,5
20	16,6	16,6	16,5	17,1
25	18,9	18,5	18,6	18,6
30	20	19,9	19,7	20,1
35	21,2	21	20,9	21,1
40	22,1	22	21,7	21,9
45	22,7	22,5	22,2	22,4
50	23	22,8	22,9	23
55	23,6	23,1	23,2	23,4
60	23,8	23,4	23,4	23,7
65	24,1	23,6	23,7	23,9
70	24,3	23,7	23,9	24,2
75	24,4	23,9	24,1	24,2
80	24,4	24	24,4	24,5

Taula A.19. Escalfaments per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

Els escalfaments mesurats es mostren visualment a les figures A.20 i 21.

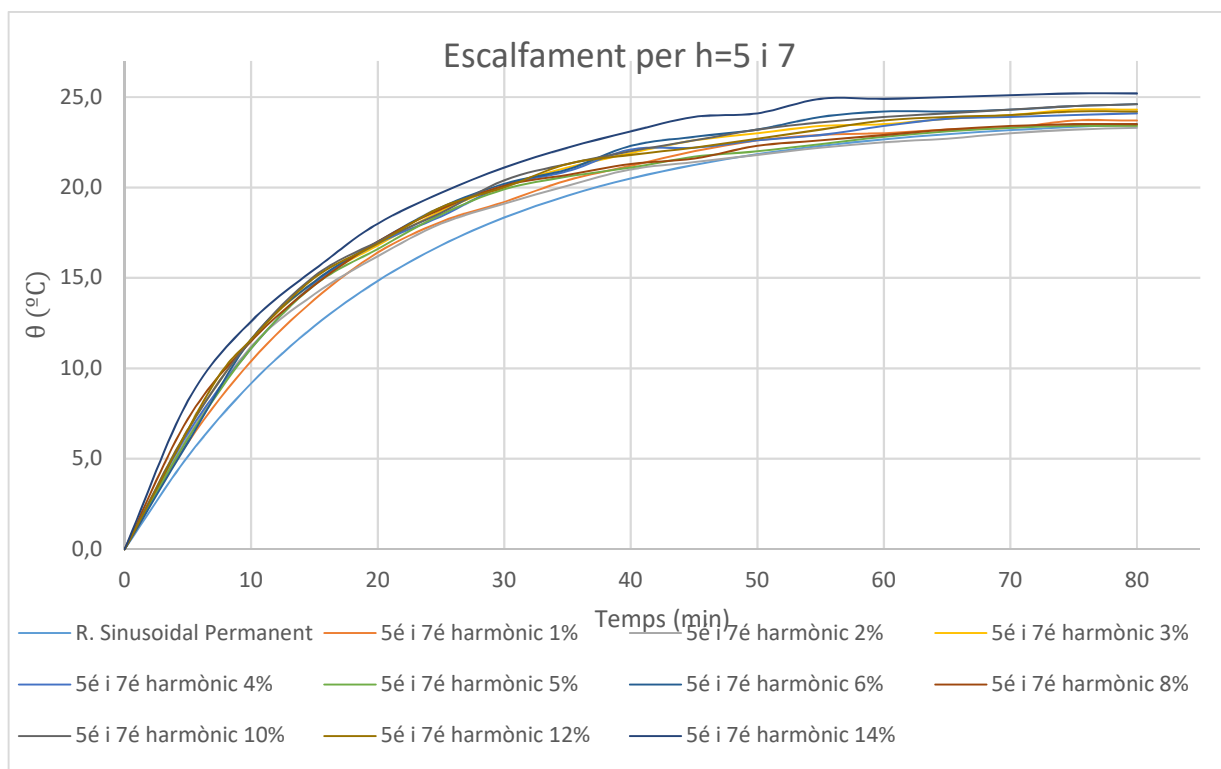


Figura A.20 Corbes d'escalfament segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

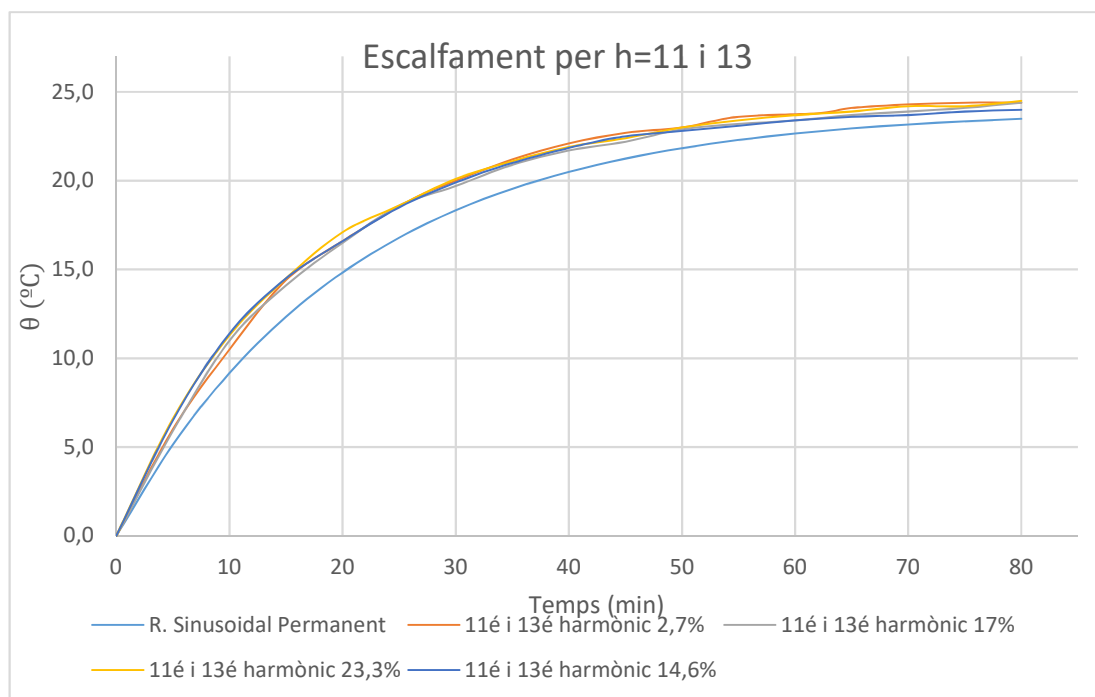


Figura A.21 Corbes d'escalfament segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

Dels valors mesurats s'obté la figura A.22, on es mostra l'augment de temperatura percentual en funció del factor harmònic ponderat.

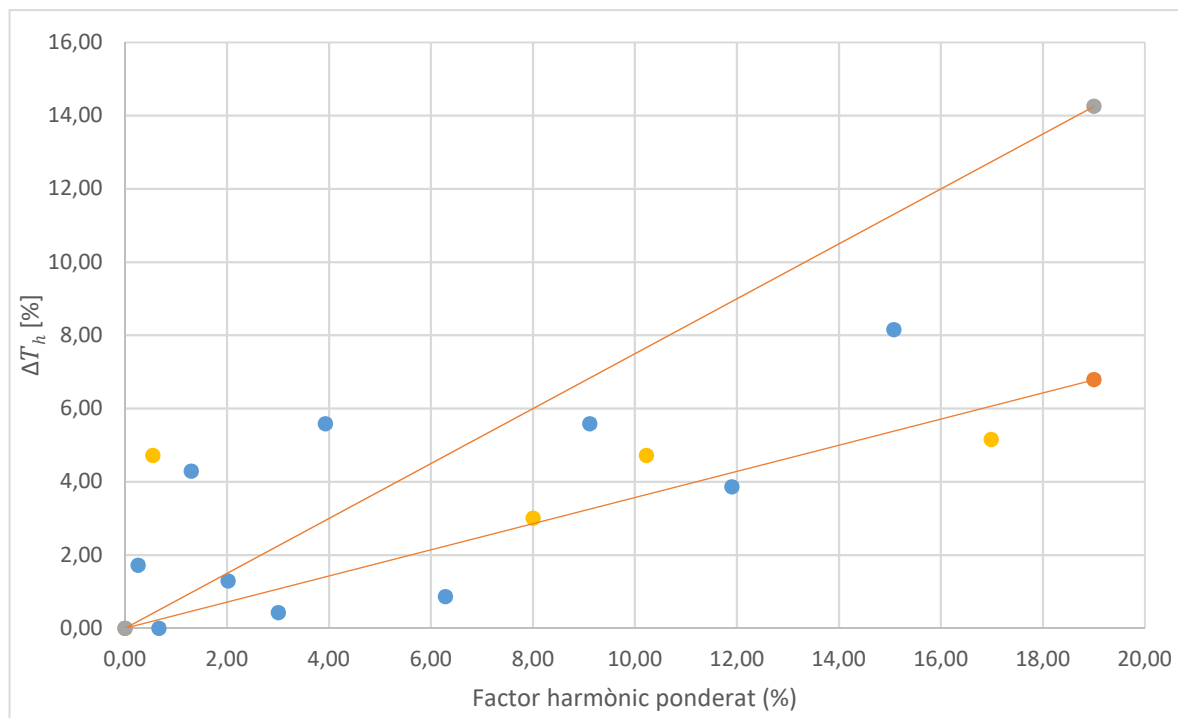


Figura A.22 Augment percentual de la temperatura segons el factor harmònic ponderat per harmònics d'ordre 5 i 7 (blau) i 11 i 13 (groc). Font pròpia.

La pèrdua de vida útil per efecte de l'augment de temperatura queda reflectit en les taules A.20 i A.21.

Fact. h (%)	0,25	0,67	1,30	2,02	3,01	3,93	6,28	9,11	11,90	15,08
t1 (anys)	38,98	40,94	36,24	39,46	40,44	34,96	39,95	34,96	36,69	32,54
Pèrdua vida útil (%)	2,55	-2,35	9,39	1,35	-1,10	12,60	0,13	12,60	8,29	18,64

Taula A.20. Pèrdua de vida útil percentual i en anys per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

Fact. h (%)	0,5	8,0	10,2	17,0
t1 (anys)	35,81	37,58	35,81	35,38
Pèrdua vida útil (%)	10,47	6,04	10,47	11,55

Taula A.21. Pèrdua de vida útil percentual i en anys per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

Els valors de la taula anterior es troben representats a la següent figura:

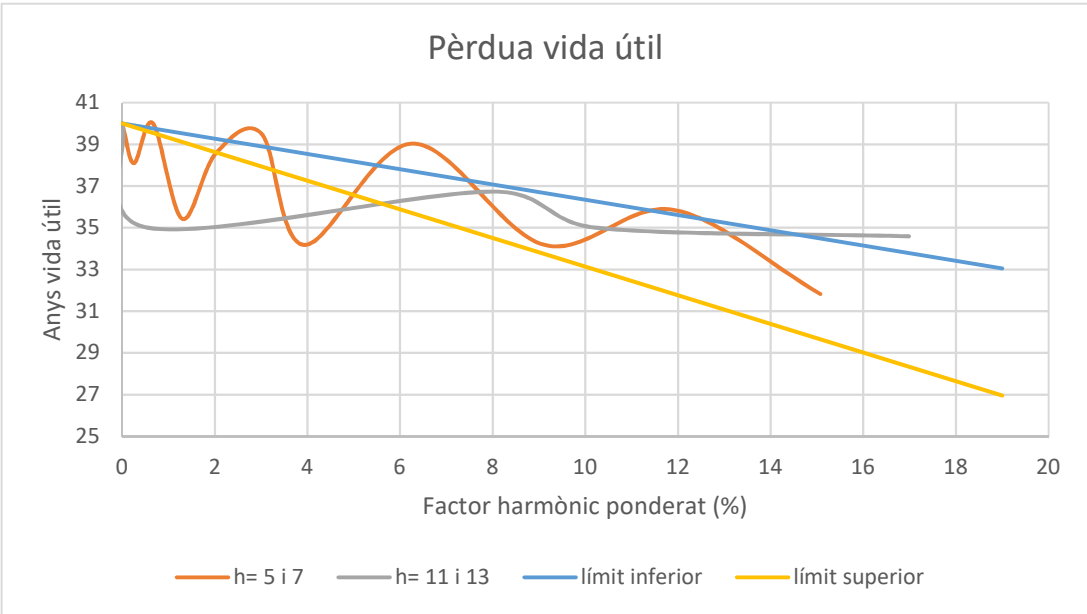


Figura A.23 Pèrdua de vida útil segons el factor harmònic ponderat. Font pròpia.

Els valors obtinguts d'augment de temperatura percentual en funció del factor harmònic ponderat, varien molt respecte als esperats teòricament. Donat aquest fet s'ha decidit generar les taules A.22 i A.23 i la figura A.24. de nou a partir dels valors obtinguts dins del rang de la gràfica o molt propers als límits d'aquesta. Les taules i gràfiques obtingudes es mostren a continuació.

Fact. h (%)	0,25	0,67	9,11	11,9	15,08
t1 (anys)	38,09	40,00	34,18	35,86	31,82
Pèrdua vida útil (%)	4,76	0,00	14,56	10,36	20,44

Taula A.22. Pèrdua de vida útil percentual i en anys per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

Fact. h (%)	8,0	10,2	17,0
t1 (anys)	37,58	35,81	35,38
Pèrdua vida útil (%)	6,04	10,47	11,55

Taula A.23. Pèrdua de vida útil percentual i en anys per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

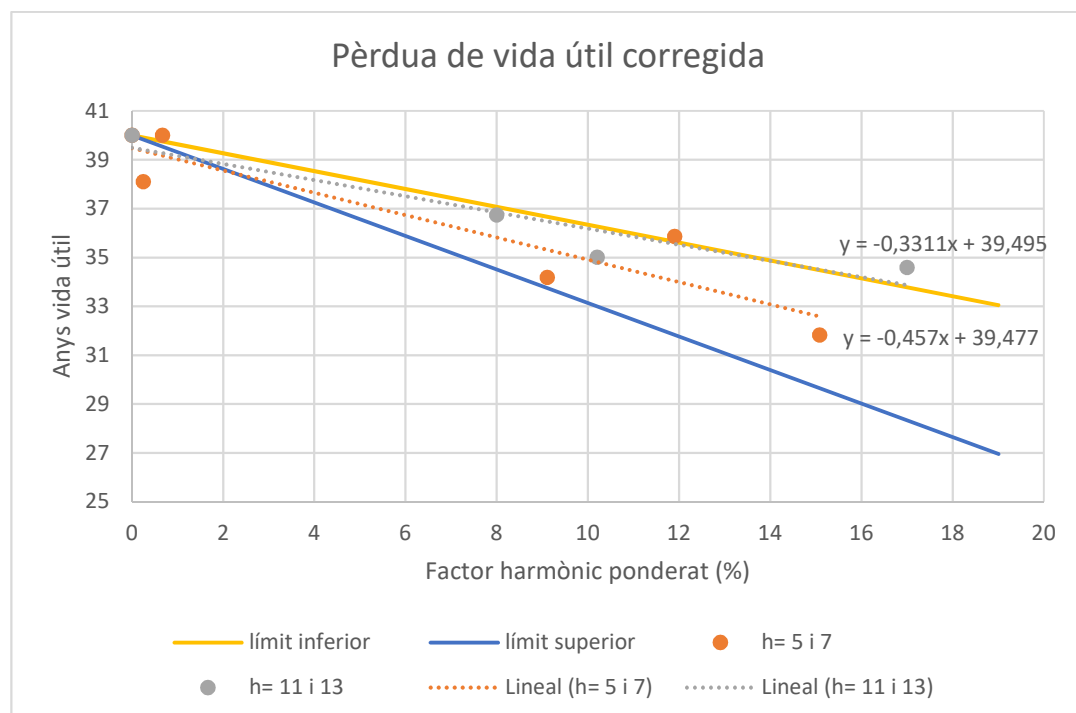


Figura A.24 Pèrdua de vida útil corregida segons el factor harmònic ponderat. Font pròpia.

Els valors corregits anteriorment també serviran per analitzar a les figures A.16-19 quedant representades segons:

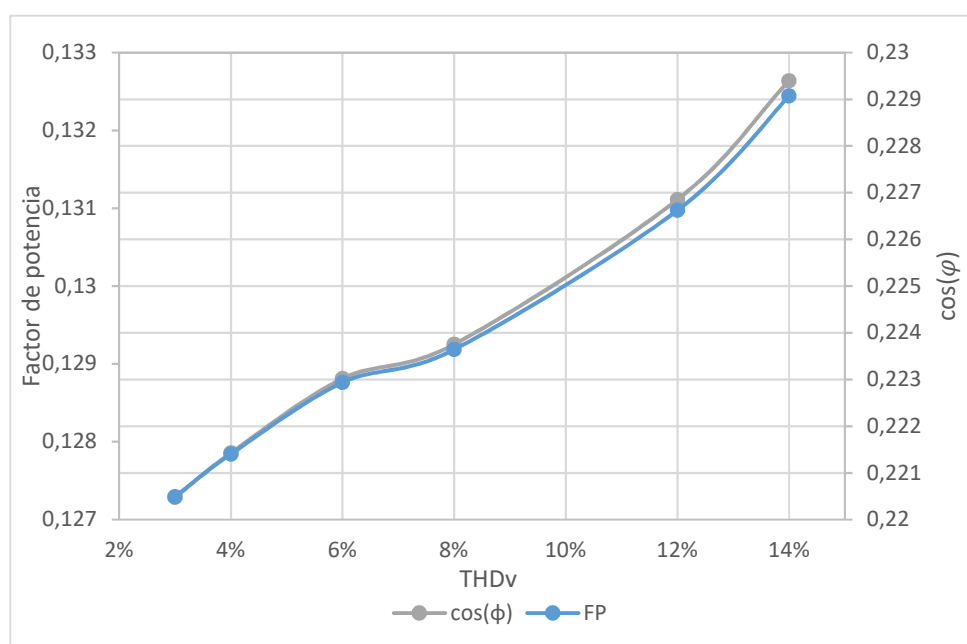


Figura A.25 Factor de potència i $\cos(\varphi)$ corregits segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

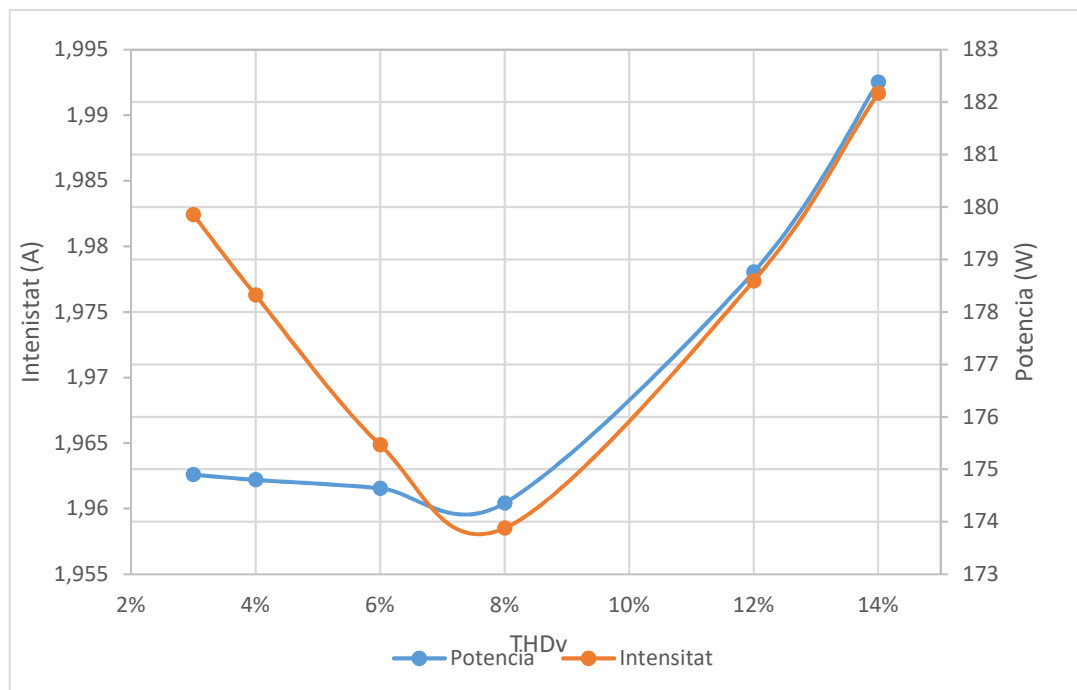


Figura A.26 Potencia i intensitat corregides segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 5 i 7. Font pròpia.

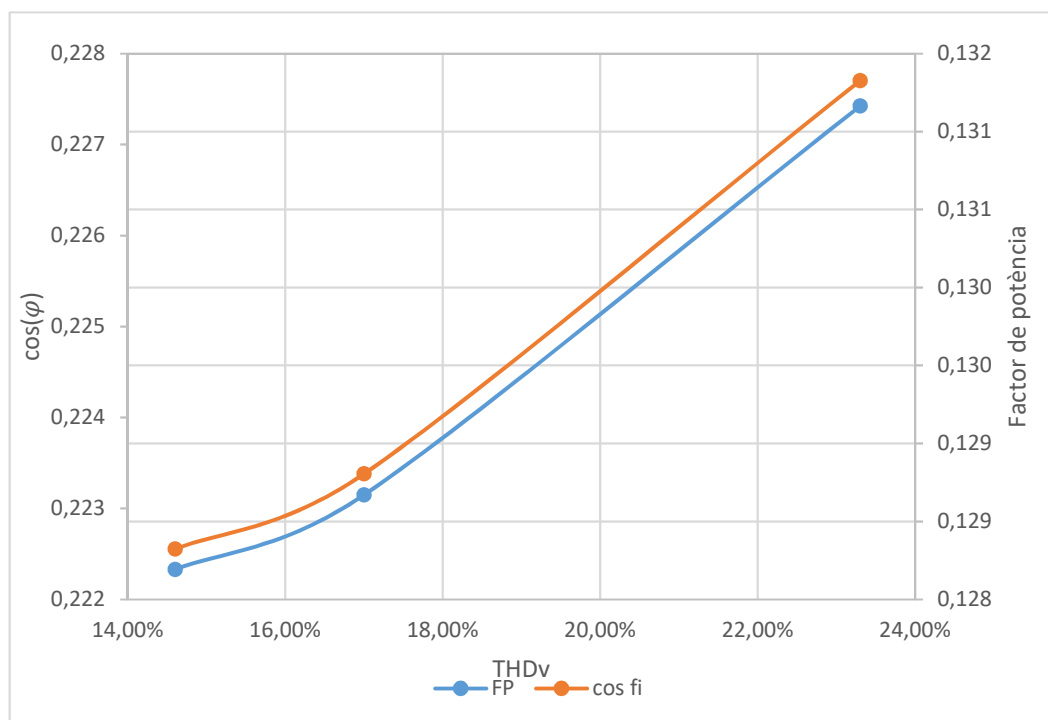


Figura A.27 Factor de potència i $\cos(\varphi)$ corregits segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

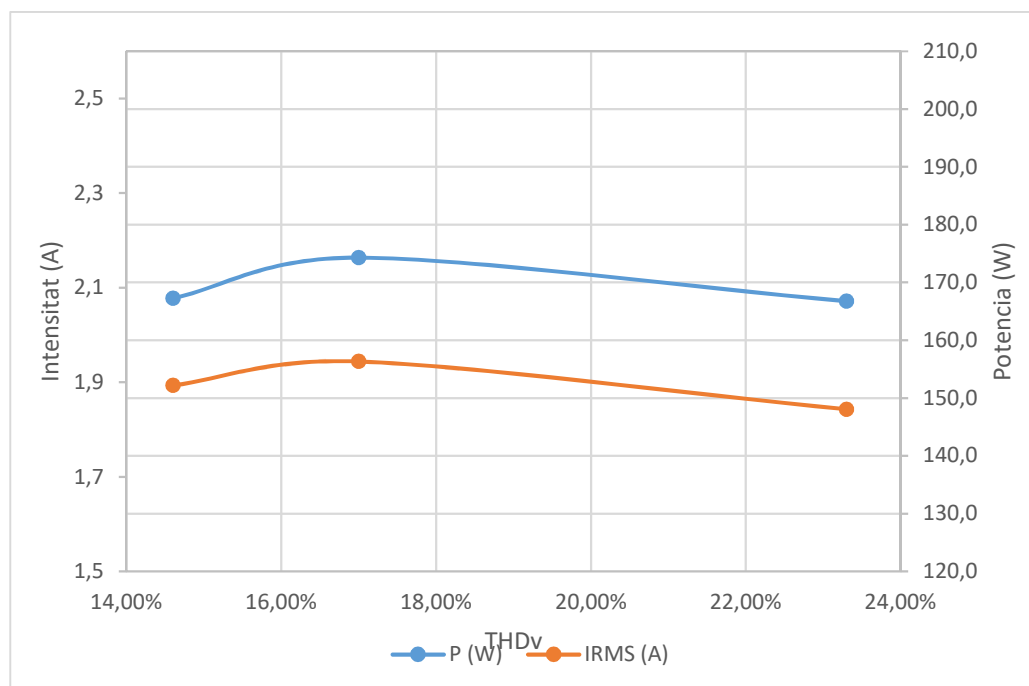


Figura A.28 Potencia i intensitat corregides segons la distorsió aplicada per harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.

A2. Càlculs justificatius

Les fórmules mostrades a continuació han estat realitzades a través del programa SMATH Studio i estan dividides segons la demostració que realitzen

1. Esquema equivalent motor asíncron

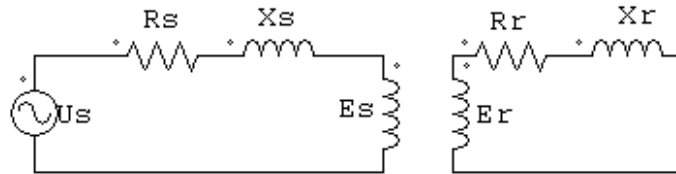


Figura A.29 Circuit equivalent motor asíncron. Font (4).

De l'esquema simplificat del motor asíncron es poden extreure les fórmules de tensió en el rotor i el estator.

$$E_r = 4,44 \cdot \phi \cdot N_1 \cdot \xi_1 \cdot f_1 \quad (\text{Eq. A.50})$$

$$U_s = \left((R_s + j \cdot \omega_1 \cdot L_{s1}) \cdot I_s + E_s \right) \quad (\text{Eq. A.51})$$

$$E_r = 4,44 \cdot \phi \cdot N_2 \cdot \xi_2 \cdot f_2 \quad (\text{Eq. A.52})$$

$$0 = \left((R_r + j \cdot \omega_2 \cdot L_{r1}) \cdot I_r + E_r \right) \quad (\text{Eq. A.53})$$

La relació entre el rotor i l'estator queda marcat per les següents equacions.

$$f_2 = d \cdot f_1 \quad (\text{Eq. A.54})$$

$$\omega_2 = d \cdot \omega_1 \quad (\text{Eq. A.55})$$

$$\frac{E_s}{\frac{E_r}{d}} = \frac{\xi_1 \cdot N_1}{\xi_2 \cdot N_2} \quad (\text{Eq. A.56})$$

Quedant l'esquema simplificat del motor asíncron, segons la figura A.30.

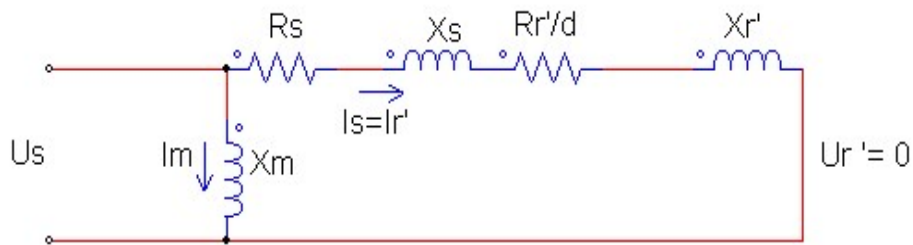


Figura A.30 Circuit equivalent simplificat motor asíncron. Font (4).

$$\frac{-E_r}{d} = \left(\frac{R_r}{d} + j \cdot \omega_1 \cdot L_{rl} \right) \cdot I_r \quad (\text{Eq. A.57})$$

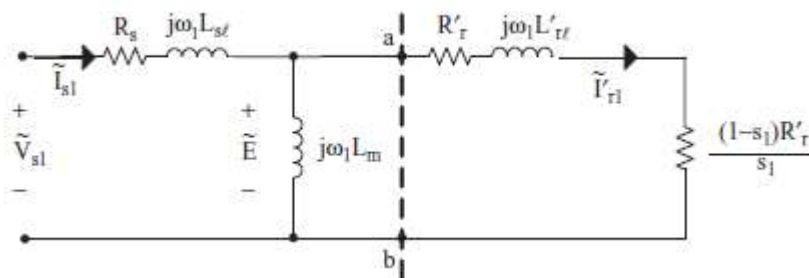


Figura A.31 Circuit equivalent simplificat per fase motor asíncron. Font (1).

El lliscament queda marcat amb la velocitat de sincronisme i la velocitat angular segons les següents equacions.

$$s_1 = \frac{n_{s1} - n_m}{n_{s1}} := \frac{\omega_{s1} - \omega_m}{\omega_{s1}} \quad (\text{Eq. A.58})$$

$$\omega_{s1} = \left(\left(\frac{\omega_1}{\frac{p}{2}} \right) := 2 \cdot \pi \cdot n_{s1} \text{ rps} \right) := 2 \cdot \pi \cdot \frac{n_{s1} \text{ rpm}}{60} \quad (\text{Eq. A.59})$$

$$\omega_{s1} = 2 \cdot \pi \cdot n_m \text{ rps} := 2 \cdot \pi \cdot \frac{(n_m) \text{ rpm}}{60} \quad (\text{Eq. A.60})$$

2. Balanç de potències

El balanç de potències queda representat per les següents equacions.

$$P_{abs} = \sqrt{3} \cdot V_s \cdot I_s \cdot \cos(\varphi) \quad (\text{Eq. A.61})$$

$$P_{Js} = 3 \cdot R_s \cdot I_r^2 \quad (\text{Eq. A.62})$$

$$P_{fe} = 3 \cdot \frac{E_1^2}{R_{fe}} \quad (\text{Eq. A.63})$$

$$P_s = P_{abs} - P_{Js} - P_{fe} \quad (\text{Eq. A.64})$$

$$P_{Jr} = 3 \cdot R_r \cdot I_r'^2 \quad (\text{Eq. A.65})$$

$$P_{mi} = P_s - P_{Jr} \quad (\text{Eq. A.66})$$

$$P_u = P_{mi} - P_r \quad (\text{Eq. A.67})$$

$$P_u = T \cdot \omega_m \quad (\text{Eq. A.68})$$

Representat per la següent figura:

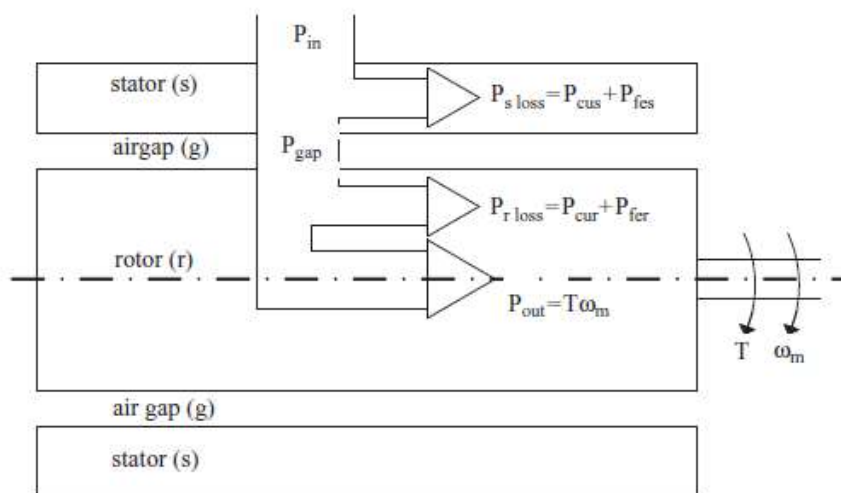


Figura A.32 Esquema de pèrdues del motor asíncron. Font (1).

3. Característica mecànica dels motors asíncrons

Les característiques mecàniques del motor asíncron queden representades segons la següent figura.

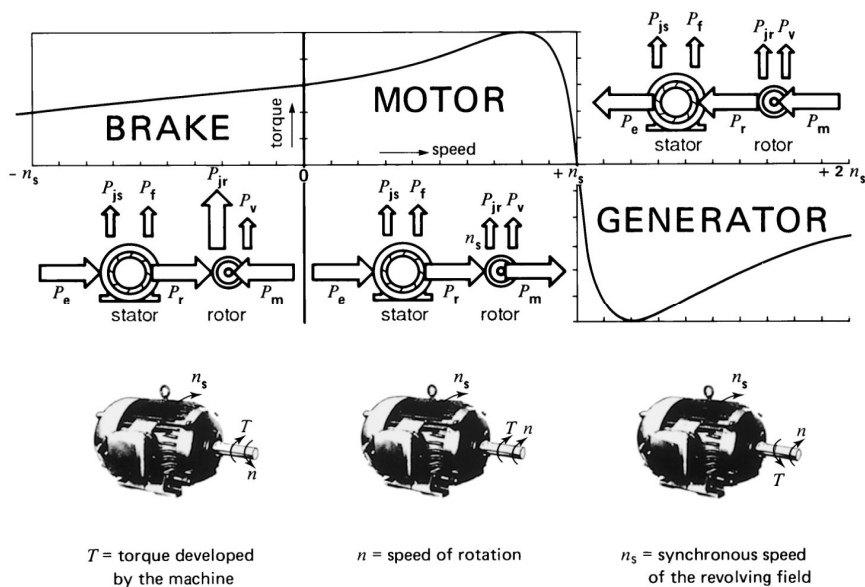


Figura A.33 Representació de les característiques mecàniques segons el parell i la velocitat del motor asíncron.

Font (1).

Representat per les següents equacions.

$$P_s = 3 \cdot \frac{R'_r}{d} \cdot I_r^2 \quad (\text{Eq. A.69})$$

$$P_{Jr} = 3 \cdot R'_r \cdot I_r^2 := d \cdot P_s \quad (\text{Eq. A.70})$$

$$P_{mi} = (1-d) \cdot P_s := 3 \cdot R'_r \cdot I_r^2 \cdot \frac{1-d}{d} \quad (\text{Eq. A.71})$$

$$M_i = \left(\left(\frac{P_{mi}}{\omega} := \frac{(1-d) \cdot P_s}{(1-d) \cdot \omega_1} \right) := \frac{P_s}{\omega_1} \right) := 3 \cdot R'_r \cdot I_r^2 \cdot \frac{1}{d \cdot \omega_1} \quad (\text{Eq. A.72})$$

$$M_i = \frac{3 \cdot U_s^2}{\Omega_1} \cdot R_r \cdot \frac{d}{\left(R_s \cdot d + R_r \right)^2 + d^2 \cdot X_{cc}^2} \quad (\text{Eq. A.73})$$

$$P_{abs} = 3 \cdot \left(R_s + \frac{R_r}{d} \right) \cdot I_s^2 + \frac{3 \cdot U_s^2}{R_m} \quad (\text{Eq. A.74})$$

$$Q_{abs} = 3 \cdot \left(X_s + X_r \right) \cdot I_s^2 + \frac{3 \cdot U_s^2}{X_m} \quad (\text{Eq. A.75})$$

$$S = \sqrt{P_{abs}^2 + Q_{abs}^2} \quad (\text{Eq. A.76})$$

$$\cos(\varphi) = \frac{P_{abs}}{Q_{abs}} \quad (\text{Eq. A.77})$$

$$T = \frac{1}{\omega_{s1}} \cdot \frac{q_1 \cdot V_{s1TH}^2 \cdot \frac{R'_r}{s_1}}{\left(R_{sTHs1} + R'_r \right)^2 + \left(\omega_1 \cdot L_{s1TH} + \omega_1 \cdot L'_{r1} \right)^2 \cdot s_1} \quad (\text{Eq. A.78})$$

4. Harmònics en els sistemes trifàsics sinusoidals

Efecte dels harmònics en el lliscament i el rendiment del motor asíncron:

$$d_1 = \frac{N_1 - N}{N_1} \quad (\text{Eq. A.79})$$

$$d_h = \frac{h \cdot N_1 - N}{h \cdot N_1} := 1 \quad (\text{Eq. A.80})$$

$$\eta = \left(\frac{P_u}{P_{abs}} := \frac{P_u}{P_{mi}} \cdot \frac{P_{mi}}{P_s} \cdot \frac{P_s}{P_{abs}} \right) := \frac{P_u}{P_{mi}} \cdot (1 - d) \cdot \frac{P_s}{P_{abs}} \quad (\text{Eq. A.81})$$

Per a distribucions sinusoidals:

$$F_a = \left(A_1 \cdot \cos(\theta) \right) \cdot i_a \quad (\text{Eq. A.82})$$

$$F_b = \left(A_1 \cdot \cos(\theta - 120) \right) \cdot i_b \quad (\text{Eq. A.83})$$

$$F_c = \left(A_1 \cdot \cos(\theta - 240) \right) \cdot i_c \quad (\text{Eq. A.84})$$

$$\cos(\theta - 240) = \cos(\theta + 120) \quad (\text{Eq. A.85})$$

Per a distribucions no sinusoidals amb fonamental, tercer i cinquè harmònic:

$$F_a = \left(A_1 \cdot \cos(\theta) + A_3 \cdot \cos 3(\theta) + A_5 \cdot \cos 5(\theta) \right) \cdot i_a \cdot (t) \quad (\text{Eq. A.86})$$

$$F_b = \left(A_1 \cdot \cos(\theta - 120) + A_3 \cdot \cos 3(\theta - 120) + A_5 \cdot \cos 5(\theta - 120) \right) \cdot i_b \cdot (t) \quad (\text{Eq. A.87})$$

$$F_c = \left(A_1 \cdot \cos(\theta - 240) + A_3 \cdot \cos 3(\theta - 240) + A_5 \cdot \cos 5(\theta - 240) \right) \cdot i_c \cdot (t) \quad (\text{Eq. A.88})$$

$$i_a \cdot (t) = I_m \cdot \cos(\omega_1 \cdot t) \quad (\text{Eq. A.89})$$

$$i_b \cdot (t) = I_m \cdot \cos(\omega_1 \cdot t - 120) \quad (\text{Eq. A.90})$$

$$i_c \cdot (t) = I_m \cdot \cos(\omega_1 \cdot t - 240) \quad (\text{Eq. A.91})$$

$$F(0, \cdot t)_{\text{tot}} = F_a + F_b + F_c \quad (\text{Eq. A.92})$$

$$F_a = \left(A_1 \cdot \cos(\theta) + A_3 \cdot \cos 3(\theta) + A_5 \cdot \cos 5(\theta) \right) \cdot I_m \cdot \cos(\omega_1 \cdot t) \quad (\text{Eq. A.93})$$

$$F_a = A_1 \cdot I_m \cdot \cos(\theta) \cdot \cos(\omega_1 \cdot t) + A_3 \cdot I_m \cdot \cos 3(\theta) \cdot \cos(\omega_1 \cdot t) + A_5 \cdot I_m \cdot \cos 5(\theta) \cdot \cos(\omega_1 \cdot t)$$

On:

$$\cos(x) \cdot \cos(y) = \frac{1}{2} \cdot (\cos(x-y) + \cos(x+y)) \quad (\text{Eq. A.94})$$

Quedant per fase segons:

$$F_a = \frac{A_1 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(\theta - \omega_1 \cdot t) + \cos(\theta + \omega_1 \cdot t)) + \frac{A_3 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(3\theta - \omega_1 \cdot t) + \cos(3\theta + \omega_1 \cdot t)) + \frac{A_5 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(5\theta - \omega_1 \cdot t) + \cos(5\theta + \omega_1 \cdot t)) \quad (\text{Eq. A.95})$$

$$F_b = \frac{A_1 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(\theta - \omega_1 \cdot t) + \cos(\theta + \omega_1 \cdot t - 240)) + \frac{A_3 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(3\theta - \omega_1 \cdot t - 240) + \cos(3\theta + \omega_1 \cdot t - 480)) + \frac{A_5 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(5\theta - \omega_1 \cdot t - 480) + \cos(5\theta + \omega_1 \cdot t - 720)) \quad (\text{Eq. A.96})$$

$$F_c = \frac{A_1 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(\theta - \omega_1 \cdot t) + \cos(\theta + \omega_1 \cdot t + 240)) + \frac{A_3 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(3\theta - \omega_1 \cdot t + 240) + \cos(3\theta + \omega_1 \cdot t + 480)) + \frac{A_5 \cdot I_m}{2} \cdot (\cos(5\theta - \omega_1 \cdot t + 480) + \cos(5\theta + \omega_1 \cdot t + 720)) \quad (\text{Eq. A.97})$$

I la total:

$$F_{\text{tot}} = \frac{3}{2} \cdot A_1 \cdot I_m \cdot \cos(\omega_1 \cdot t - \theta) + \frac{3}{2} \cdot A_5 \cdot I_m \cdot \cos(\omega_1 \cdot t - 5\theta) \quad (\text{Eq. A.98})$$

A3. Manuals



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est



MANUAL DE CONTROL DE LA FONT DE POTÈNCIA PROGRAMABLE REGATRON TC.ACS

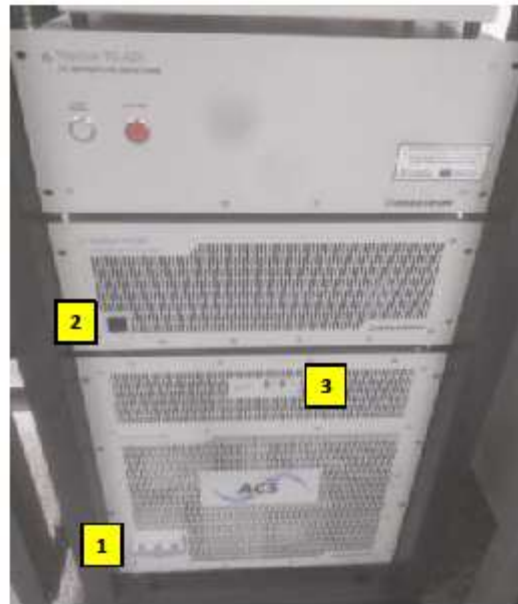
Aquest manual té com a objectiu marcar els passos per al correcte funcionament de l'equip. S'han de seguir els passos en ordre cronològic per al correcte desenvolupament dels assajos.



Abans de connectar l'equip a la xarxa s'ha de comprovar la seva correcta connexió i la de les càrregues a assajar. Cal prestar atenció a la connexió amb el quadre elèctric, s'ha detectat que l'endoll trifàsic tendeix a afuixar-se i al pujar el magnetotèrmic trifàsic salta el general.



Realitzades les comprovacions externes de l'equip es procedeix a encendre'l (1 i 2) i comprovar que no hi hagi cap error (3).



Els LEDs d'advertència marquen l'estat de l'equip. Si està en verd l'equip està engegat, si el groc està apagat no hi ha cap problema. Si el groc està il·luminat hi ha un avís (un problema menor) i si el vermell està encès hi ha un error i l'equip no funciona.

Control de l'equip a través d'un ordinador

Per a modificar els paràmetres de l'equip s'utilitza el programa ACSControl (incorporat als ordinadors del laboratori) i s'haurà de connectar l'equip a un dels ports USB de l'ordinador per a que sigui reconegut.



1. Seleccionar "Device" i "Connect..."
2. A la pestanya de "User Config" marcar els límits d'intensitat de l'assaig, en cas de superar el "límit low [A]" iniciarà a el límit, si supera aquest (I_{low}) l'equip entrarà en error i parará l'assaig (Error 4707).
3. Afegir nova fulla d'assaig seleccionant "New block".

- Es poden modificar els valors del sistema trifàsic de totes les fases a la vegada (L1-L3) o individualment (L1, L2 o L3).

Phase selection: **L1-L3** L1 L2 L3 L4

Basic waveform

Sine

Edit details

Amplitude Urms: 230.0 V

Frequency: 50.000 Hz

T period: 20.0000 msec

Phase: 0.000 °

Symm.: ☒

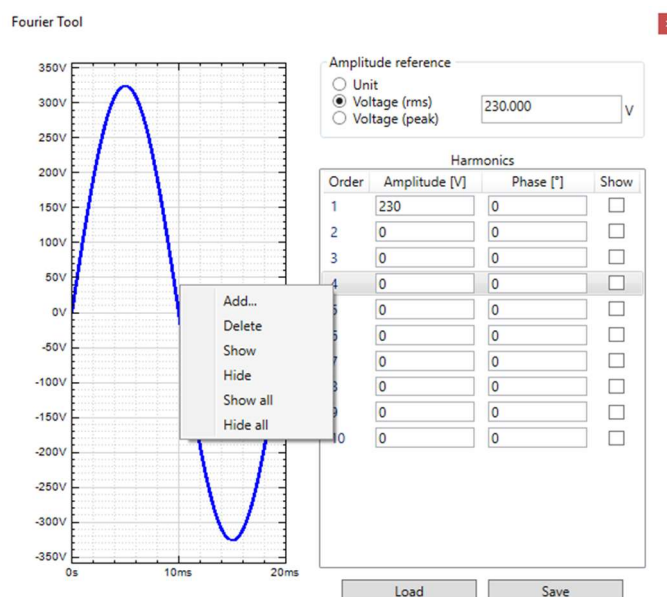
L'amplitud marcada és el doble de l'ona, si vols una amplitud d'ona de 230V, caldrà posar 215V.

Les formes d'ona s'escullen a "Basic waveform".

- Es poden generar pendents d'engegada en "Modulation" on es podrà escollir el valor del pendent i el temps d'aquesta.
- Per a generar ones amb harmònics s'ha de seleccionar "Tools" i l'eina "Fourier".

Ús de l'eina Fourier

- L'ACS només pot generar 10 harmònics diferents, de manera predeterminada apareixeran els d'ordre del 1 al 10. Permetent modificar el seu valor i el seu angle.
- Per a modificar els harmònics escollits, es clica botó dret sobre un dels a eliminar i s'afegeix l'harmònic d'ordre desitjat.



- Es guarda l'ona i a la pantalla de selecció de la forma d'ona ja hi apareixerà.

Un cop realitzats totes les modificacions a l'ona desitjada es dona al play i es realitza l'assaig.

MANUAL DE L'ANALITZADOR DE POTÈNCIA PPA5500

Aquest manual té com a objectiu marcar els passos per al correcte funcionament de l'equip. S'han de seguir els passos en ordre cronològic per al correcte desenvolupament dels assajos.



Abans de connectar l'equip a la xarxa s'ha de comprovar la seva correcta connexió i la de les càrregues a assajar. Caldrà prestar atenció a la configuració de les connexions mostrades al propi manual de l'equip. La configuració utilitzada en aquest manual és la del neutre artificial.



Realitzades les comprovacions externes de l'equip es procedeix a encendre'l (1) i seleccionar el programa a executar amb el botó "PROG" (2 i 3), en el cas de que ja estigui creat.





Per a generar un programa es modificaran els valors i els rangs de les mesures a la pantalla principal i per a guardar-lo es seguiran els següents passos:

1. Clicar "PROG".
2. A "data" seleccionar "program".
3. A "action" seleccionar "store".

Els programes també es poden generar i guardar des de l'aplicació d'ordinador.

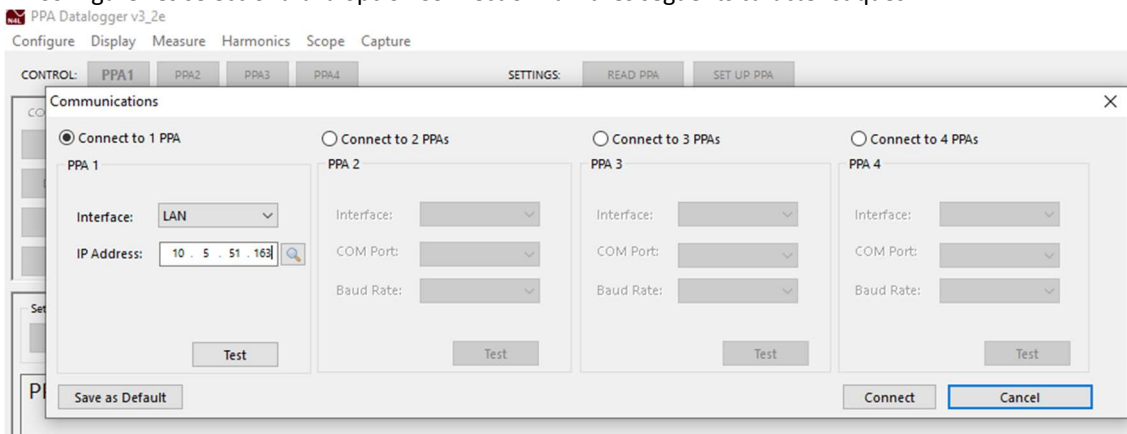
Control de l'analitzador a través d'un ordinador

Per a connectar i controlar l'analitzador des de l'ordinador s'hauran de seguir els següents passos:

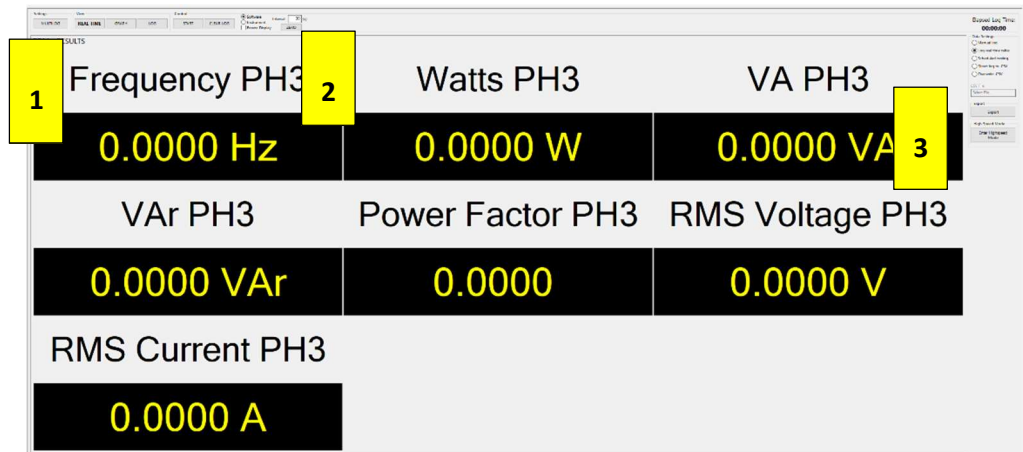
1. Connectar el cable ethernet a una de les entrades a xarxa del laboratori.
2. Obrir el programa "PPA Datalogger".



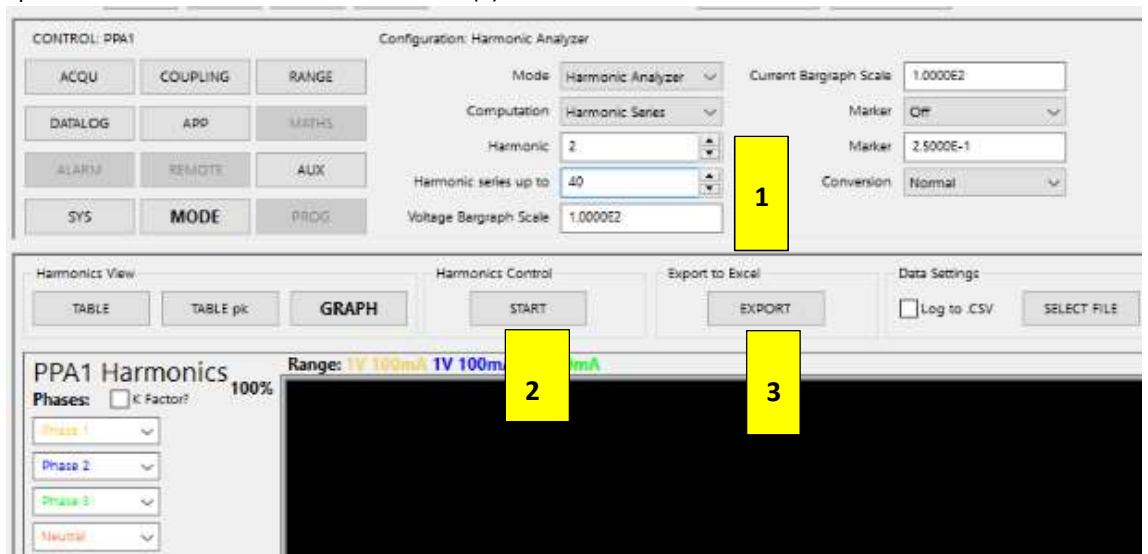
3. A "Configure" es seleccionarà la opció "Connection" amb les següents característiques:



4. Si el programa de valors i els rangs ha estat entrat manualment, es seleccionarà "READ PPA". Si per altra banda es volen modificar els rangs, aquests es modificaran a "ACQU", "COUPLING" i "MODE" seguit de "SET UP PPA"
5. L'analitzador es pot utilitzar per guardar les mesures desitjades "Measure", com analitzador d'harmònics "Harmonics" o com oscil·loscopi en "Scope".
6. En mode "Measure" es poden escollir els valors a mesurar (1) i el temps entre mesures (2).



7. Per a guardar els resultats escollir "Export" a la dreta de les mesures (3).
8. En mode "Harmonics" es poden veure en barres els harmònics o en taules. En "Mode" s'escullen els harmònics a mesurar (1). No és poden mesurar durant un període de temps, només es poden mesurar i parar els resultats clicant "START" i "STOP" (2).



9. Per a guardar els resultats escollir "Export" (3).

A4. Resultats dels assajos

En aquest apartat es mostraran els valors mesurats al laboratori a través de l'analitzador de potencia PPA5500 i la càmera tèrmica. Les mesures es classificaran segons els diferents assajos realitzats.

1. Assaig motor

1.1. Assaig en buit

Time	P (W)	S (VA)	U (V)	I (A)
9:28:46	175,31	1372,50	230,90	1,98
9:30:22	113,84	834,62	200,89	1,38
9:32:00	92,01	626,21	180,91	1,15
9:32:15	91,56	626,07	180,90	1,15
9:33:19	76,41	471,15	160,75	0,98
9:34:11	62,53	350,39	140,88	0,83
9:34:44	52,64	252,45	120,89	0,70
9:35:17	43,77	173,39	100,72	0,57
9:36:06	36,93	112,24	80,69	0,46
9:36:49	31,80	67,42	60,53	0,37
9:37:32	28,20	39,83	40,57	0,33
9:38:05	31,22	37,95	20,46	0,62

Taula A.24. Mesures assaig en buit. Font pròpia.

1.2. Assaig en curtcircuit

Time	P (W)	S (VA)	U (V)	I (A)
9:41:47	246,3	383,6	50,1	2,55

Taula A.25. Mesures assaig en curtcircuit. Font pròpia.

1.3. Assaig d'escalfament

Time	Temperatura (°C)
10:25:00	26,5
10:30:00	30,8
10:35:00	35,0
10:40:00	39,5
10:45:00	41,7
10:50:00	43,7
10:55:00	45,1
11:00:00	46,9
11:05:00	47,5
11:10:00	47,8
11:15:00	48,3
11:20:00	48,7
11:25:00	49,1
11:30:00	49,3
11:35:00	49,4
11:40:00	49,7

11:45:00	49,8
11:50:00	50,2
11:55:00	50,3
12:00:00	50,4

Taula A.26. Mesures temperatura assaig en curtcircuit. Font pròpia.

2. Assaig desequilibris

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:13:43	180,2	1375,8	230,8	2,0	233,0	229,6	229,7	2,1	2,0	1,9
8:14:13	179,6	1376,4	230,8	2,0	233,0	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:14:43	178,4	1376,5	230,8	2,0	233,0	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:15:13	178,1	1377,2	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:15:43	177,7	1377,2	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:16:13	177,7	1378,0	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:16:43	177,4	1377,5	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:17:13	177,3	1377,7	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:17:43	177,1	1377,8	230,9	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:18:13	177,0	1377,7	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:18:43	177,1	1377,7	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:19:13	177,8	1376,9	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:19:43	177,7	1376,4	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:20:13	177,5	1376,7	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9

8:20:43	177,1	1376,2	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:21:13	177,3	1376,5	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:21:43	177,1	1375,8	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:22:13	177,0	1376,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:22:43	177,0	1377,3	230,9	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:23:13	176,6	1375,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:23:43	176,5	1375,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:24:13	176,2	1376,2	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:24:43	176,1	1374,9	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:25:13	176,0	1374,3	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:25:43	176,0	1375,6	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:26:13	175,9	1374,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:26:43	175,8	1374,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:27:13	175,8	1376,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:27:43	175,6	1374,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:28:13	175,5	1374,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:28:43	175,7	1375,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:29:13	175,5	1373,2	230,8	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:29:43	175,3	1373,4	230,8	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:30:13	175,4	1374,1	230,9	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:30:43	175,3	1373,2	230,9	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:31:13	175,2	1373,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,9

8:31:43	175,3	1373,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,9
8:32:13	175,2	1374,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,9
8:32:43	175,1	1373,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,9
8:33:13	175,1	1372,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:33:43	175,1	1373,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:34:13	175,0	1372,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:34:43	174,9	1371,8	230,9	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,8
8:35:13	175,0	1372,9	230,9	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,9
8:35:43	174,9	1371,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:36:13	174,9	1372,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:36:43	174,9	1372,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:37:13	174,9	1372,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:37:43	174,7	1372,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:38:13	174,6	1371,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:38:43	174,8	1372,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,9
8:39:13	174,7	1371,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:39:43	174,6	1370,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:40:13	174,7	1371,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:40:43	174,6	1370,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:41:13	174,6	1371,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:41:43	174,6	1371,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:42:13	174,6	1371,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8

8:42:43	174,5	1371,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:43:13	174,4	1370,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:43:43	174,4	1372,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:44:13	174,3	1370,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:44:43	174,2	1370,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:45:13	174,4	1371,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:45:43	174,3	1370,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:46:13	174,2	1371,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:46:43	174,2	1370,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:47:13	174,2	1371,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:47:43	174,0	1370,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:48:13	174,0	1370,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:48:43	174,0	1370,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:49:13	173,9	1370,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:49:43	173,8	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,6	229,8	2,1	2,0	1,8
8:50:13	173,8	1369,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:50:43	174,0	1371,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:51:13	173,9	1370,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:51:43	173,9	1371,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:52:13	173,8	1370,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:52:43	173,8	1371,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:53:13	173,8	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8

8:53:43	173,7	1370,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:54:13	173,7	1369,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:54:43	173,7	1370,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:55:13	173,7	1369,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:55:43	173,7	1370,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:56:13	173,7	1370,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:56:43	173,7	1371,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:57:13	173,7	1370,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:57:43	173,7	1370,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
8:58:13	173,7	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:58:43	173,6	1370,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:59:13	173,5	1369,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
8:59:43	173,5	1369,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:00:13	173,6	1370,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:00:43	173,6	1370,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:01:13	173,7	1370,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:01:43	173,5	1369,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:02:13	173,7	1370,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:02:43	173,6	1369,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:03:13	173,6	1369,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:03:43	173,4	1369,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:04:13	173,5	1370,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8

9:04:43	173,5	1369,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:05:13	173,4	1370,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:05:43	173,4	1369,8	230,9	2,0	233,2	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:06:13	173,5	1370,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:06:43	173,6	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:07:13	173,3	1369,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:07:43	173,3	1369,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:08:13	173,6	1369,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:08:43	173,7	1369,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:09:13	173,6	1369,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:09:43	173,4	1369,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:10:13	173,8	1370,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:10:43	173,6	1370,0	230,9	2,0	233,2	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:11:13	173,5	1370,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:11:43	173,4	1369,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:12:13	173,6	1370,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:12:43	173,6	1369,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:13:13	173,4	1369,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:13:43	173,4	1369,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:14:13	173,5	1370,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:14:43	173,5	1370,0	230,9	2,0	233,2	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:15:13	173,5	1370,3	230,9	2,0	233,2	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8

9:15:43	173,4	1369,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:16:13	173,5	1370,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:16:43	173,4	1369,5	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:17:13	173,3	1369,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:17:43	173,3	1368,8	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:18:13	173,4	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:18:43	173,5	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:19:13	173,5	1370,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:19:43	173,4	1369,6	230,9	2,0	233,2	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:20:13	173,4	1370,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:20:43	173,3	1370,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:21:13	173,3	1369,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:21:43	173,3	1369,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:22:13	173,2	1369,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:22:43	173,7	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:23:13	173,4	1369,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:23:43	173,2	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:24:13	173,2	1369,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:24:43	173,1	1370,6	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:25:13	172,9	1369,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:25:43	173,7	1369,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:26:13	173,8	1368,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8

9:26:43	173,7	1370,2	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:27:13	173,7	1369,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:27:43	173,5	1370,1	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:28:13	173,4	1369,6	230,9	2,0	233,2	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:28:43	173,4	1370,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:29:13	173,5	1369,3	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:29:43	173,4	1369,4	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:30:13	173,3	1368,7	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:30:43	173,4	1370,0	230,9	2,0	233,1	229,7	229,8	2,1	2,0	1,8
9:31:13	173,4	1368,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:31:43	173,3	1369,9	230,9	2,0	233,1	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8
9:32:13	173,2	1369,4	230,9	2,0	233,2	229,7	229,9	2,1	2,0	1,8

Taula A.27. Mesures assaig en desequilibri al 1%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:21:39	192,0	1412,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,6	1,8	2,3	1,9
8:22:09	191,3	1413,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	1,9
8:22:39	190,8	1413,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:23:09	189,3	1412,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:23:39	188,2	1413,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:24:09	187,0	1414,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:24:39	187,3	1413,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0

8:25:09	186,0	1414,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:25:39	186,2	1413,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:26:09	185,5	1413,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:26:39	185,2	1412,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:27:09	185,1	1413,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:27:39	184,7	1412,2	232,2	2,0	231,5	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:28:09	184,9	1412,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:28:39	184,5	1411,7	232,2	2,0	231,5	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:29:09	184,8	1412,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:29:39	184,4	1411,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:30:09	184,7	1411,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:30:39	184,2	1411,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:31:09	184,1	1411,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:31:39	184,2	1411,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:32:09	183,9	1410,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:32:39	184,2	1411,2	232,2	2,0	231,5	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:33:09	183,9	1410,0	232,2	2,0	231,5	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:33:39	184,1	1410,5	232,2	2,0	231,5	236,4	228,6	1,8	2,3	2,0
8:34:09	183,9	1409,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:34:39	183,9	1409,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:35:09	184,1	1409,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:35:39	183,9	1409,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0

8:36:09	183,9	1409,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:36:39	183,6	1408,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:37:09	183,6	1409,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:37:39	183,3	1408,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:38:09	183,2	1409,0	232,2	2,0	231,5	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:38:39	183,0	1408,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:39:09	182,9	1408,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:39:39	183,0	1409,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:40:09	182,7	1408,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:40:39	183,5	1408,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:41:09	183,3	1407,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:41:39	183,1	1407,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:42:09	183,0	1406,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:42:39	182,9	1406,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:43:09	183,1	1408,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:43:39	182,9	1407,5	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:44:09	183,0	1408,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:44:39	182,8	1407,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:45:09	182,6	1406,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:45:39	182,5	1407,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:46:09	182,2	1406,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:46:39	182,3	1406,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0

8:47:09	182,3	1405,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:47:39	182,1	1405,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:48:09	182,2	1407,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:48:39	182,1	1406,7	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
8:49:09	182,1	1406,6	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
8:49:39	182,1	1406,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:50:09	181,8	1405,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:50:39	182,0	1406,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:51:09	181,9	1405,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:51:39	181,8	1404,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:52:09	181,9	1406,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:52:39	181,9	1406,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:53:09	182,1	1406,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:53:39	181,9	1405,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:54:09	181,8	1405,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:54:39	181,8	1406,5	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:55:09	181,7	1404,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:55:39	181,7	1404,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:56:09	181,7	1405,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:56:39	181,9	1405,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:57:09	182,0	1405,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:57:39	181,9	1405,0	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0

8:58:09	181,9	1405,0	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
8:58:39	182,1	1406,0	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
8:59:09	181,8	1404,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
8:59:39	181,7	1404,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:00:09	181,7	1404,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:00:39	181,8	1404,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:01:09	181,9	1405,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:01:39	181,6	1404,7	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:02:09	181,4	1404,6	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:02:39	181,8	1405,7	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:03:09	181,5	1404,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:03:39	181,6	1404,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:04:09	181,3	1404,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:04:39	181,3	1404,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:05:09	181,4	1405,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:05:39	181,3	1404,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:06:09	181,7	1404,6	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:06:39	181,5	1405,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:07:09	181,5	1404,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:07:39	181,4	1403,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:08:09	181,4	1404,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:08:39	181,3	1404,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0

9:09:09	181,3	1404,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:09:39	181,4	1404,4	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:10:09	181,3	1404,7	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:10:39	181,5	1405,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:11:09	181,5	1403,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:11:39	181,8	1403,5	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:12:09	181,9	1404,5	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:12:39	181,9	1403,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:13:09	181,9	1404,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:13:39	182,0	1403,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:14:09	181,9	1404,0	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:14:39	182,0	1405,0	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:15:09	181,9	1404,3	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:15:39	181,9	1404,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:16:09	181,7	1403,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:16:39	181,5	1403,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:17:09	181,9	1404,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:17:39	182,0	1404,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:18:09	182,1	1404,6	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:18:39	181,9	1403,7	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:19:09	181,7	1403,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:19:39	181,7	1404,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0

9:20:09	181,6	1403,5	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:20:39	181,9	1403,5	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:21:09	181,9	1403,6	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:21:39	181,7	1403,8	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:22:09	182,0	1405,3	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:22:39	181,8	1404,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:23:09	181,7	1403,7	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:23:39	181,6	1403,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:24:09	181,8	1403,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:24:39	181,8	1404,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:25:09	181,6	1403,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:25:39	181,5	1403,7	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:26:09	181,6	1404,7	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:26:39	181,4	1404,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:27:09	181,6	1403,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:27:39	181,5	1403,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:28:09	181,5	1403,0	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:28:39	181,9	1404,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:29:09	181,9	1403,7	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:29:39	181,9	1404,0	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:30:09	182,0	1403,8	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:30:39	181,9	1403,6	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0

9:31:09	182,0	1404,5	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:31:39	181,8	1403,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:32:09	181,7	1402,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:32:39	181,6	1403,4	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:33:09	181,6	1403,6	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:33:39	181,9	1405,3	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:34:09	181,7	1403,7	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:34:39	181,6	1403,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:35:09	181,5	1403,8	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:35:39	181,9	1403,2	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:36:09	181,9	1403,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:36:39	181,7	1403,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:37:09	181,7	1403,3	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:37:39	181,8	1404,7	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:38:09	181,7	1404,1	232,3	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:38:39	181,6	1404,1	232,2	2,0	231,6	236,5	228,7	1,8	2,3	2,0
9:39:09	181,2	1403,1	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:39:39	181,3	1402,9	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0
9:40:09	181,4	1404,3	232,2	2,0	231,6	236,4	228,7	1,8	2,3	2,0

Taula A.28. Mesures assaig en desequilibri al 2%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:23:10	191,1	1388,1	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,9
8:23:40	190,5	1387,3	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,9
8:24:10	190,1	1388,6	230,9	2,0	236,2	224,4	232,1	2,5	1,7	1,9
8:24:40	189,8	1388,3	230,9	2,0	236,2	224,4	232,1	2,5	1,7	1,9
8:25:10	189,2	1387,2	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,9
8:25:40	189,9	1387,0	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,9
8:26:10	189,4	1388,3	230,9	2,0	236,3	224,3	232,1	2,5	1,7	1,9
8:26:40	189,2	1387,4	230,9	2,0	236,3	224,3	232,1	2,5	1,7	1,9
8:27:10	189,1	1387,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,9
8:27:40	188,7	1388,0	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,9
8:28:10	188,6	1386,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
8:28:40	188,0	1386,7	230,9	2,0	236,3	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:29:10	187,7	1387,1	230,9	2,0	236,3	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:29:40	187,1	1385,5	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:30:10	187,5	1385,2	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:30:40	187,8	1386,2	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:31:10	187,4	1385,1	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:31:40	187,1	1385,1	230,9	2,0	236,2	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
8:32:10	187,3	1385,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
8:32:40	187,5	1385,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8

8:33:10	187,1	1385,6	230,9	2,0	236,3	224,3	232,2	2,5	1,7	1,8
8:33:40	186,5	1384,3	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:34:10	186,9	1384,0	230,9	2,0	236,2	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
8:34:40	187,0	1384,6	230,9	2,0	236,2	224,3	232,2	2,5	1,7	1,8
8:35:10	186,7	1383,6	230,9	2,0	236,2	224,3	232,2	2,5	1,7	1,8
8:35:40	186,1	1383,6	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:36:10	186,2	1382,7	230,9	2,0	236,2	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:36:40	186,2	1382,9	230,9	2,0	236,2	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:37:10	186,0	1383,8	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:37:40	186,0	1383,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:38:10	186,1	1384,0	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:38:40	185,8	1382,8	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:39:10	185,9	1382,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:39:40	185,8	1382,3	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:40:10	185,6	1382,2	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:40:40	185,4	1382,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
8:41:10	185,2	1381,7	230,9	2,0	236,2	224,3	232,2	2,5	1,7	1,8
8:41:40	185,1	1382,1	230,9	2,0	236,3	224,3	232,1	2,5	1,7	1,8
8:42:10	184,9	1381,0	230,9	2,0	236,2	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:42:40	184,9	1381,3	230,9	2,0	236,3	224,3	232,2	2,5	1,7	1,8
8:43:10	184,8	1380,9	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:43:40	184,8	1381,1	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8

8:44:10	184,7	1381,1	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:44:40	184,7	1381,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:45:10	184,7	1381,4	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:45:40	184,5	1381,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:46:10	184,6	1381,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:46:40	184,4	1380,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:47:10	184,5	1381,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:47:40	184,2	1380,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:48:10	184,3	1380,9	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:48:40	184,1	1379,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:49:10	184,2	1380,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:49:40	184,1	1379,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:50:10	184,1	1380,3	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:50:40	184,7	1379,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:51:10	184,7	1379,8	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:51:40	184,5	1379,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:52:10	184,3	1379,5	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:52:40	184,2	1379,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:53:10	184,1	1379,4	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:53:40	184,1	1379,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:54:10	184,0	1379,1	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:54:40	184,0	1379,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8

8:55:10	183,9	1378,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:55:40	183,9	1379,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:56:10	183,9	1378,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:56:40	184,0	1379,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:57:10	183,8	1378,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:57:40	183,8	1379,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:58:10	183,7	1378,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:58:40	184,1	1379,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:59:10	183,9	1378,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
8:59:40	183,9	1378,8	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:00:10	183,8	1378,2	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:00:40	183,8	1378,3	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:01:10	183,7	1377,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:01:40	183,7	1377,6	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:02:10	183,7	1377,3	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:02:40	183,5	1377,3	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:03:10	183,8	1377,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:03:40	183,6	1377,6	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:04:10	183,7	1378,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:04:40	183,5	1378,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:05:10	183,3	1378,5	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:05:40	183,5	1377,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8

9:06:10	183,7	1378,3	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:06:40	183,7	1378,1	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:07:10	183,8	1378,3	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:07:40	183,6	1377,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:08:10	183,7	1378,1	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:08:40	183,5	1377,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:09:10	183,3	1378,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:09:40	183,6	1377,7	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:10:10	183,7	1378,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:10:40	183,5	1378,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:11:10	183,6	1378,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:11:40	183,3	1378,1	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:12:10	183,3	1378,8	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:12:40	183,4	1377,8	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:13:10	183,5	1378,4	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:13:40	183,4	1377,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:14:10	183,3	1377,8	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:14:40	183,2	1376,9	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
9:15:10	183,4	1377,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,8	1,8
9:15:40	183,2	1376,9	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,7	1,8
9:16:10	183,3	1378,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:16:40	183,3	1377,3	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8

9:17:10	183,4	1378,3	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:17:40	183,3	1377,5	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:18:10	183,3	1378,2	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:18:40	183,1	1377,3	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:19:10	183,2	1378,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:19:40	183,0	1377,1	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:20:10	183,1	1377,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:20:40	182,8	1376,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
9:21:10	182,8	1377,8	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:21:40	182,7	1377,2	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,8	1,8
9:22:10	182,8	1378,3	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:22:40	182,7	1377,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:23:10	182,8	1378,2	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:23:40	182,7	1377,5	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:24:10	182,8	1377,5	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:24:40	182,6	1376,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:25:10	182,6	1377,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:25:40	182,6	1376,8	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:26:10	182,5	1376,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:26:40	182,4	1377,0	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:27:10	182,4	1376,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8
9:27:40	182,6	1377,8	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8

9:28:10	182,9	1377,1	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:28:40	182,9	1378,2	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:29:10	183,3	1377,5	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:29:40	183,2	1378,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:30:10	183,4	1377,7	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:30:40	183,3	1378,4	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:31:10	183,3	1377,4	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:31:40	183,3	1378,1	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:32:10	183,0	1377,0	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,8	1,8
9:32:40	183,3	1377,6	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,8	1,8
9:33:10	182,9	1376,9	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:33:40	183,3	1377,7	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:34:10	182,9	1377,1	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:34:40	183,1	1377,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:35:10	182,9	1377,4	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:35:40	182,9	1378,3	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:36:10	182,7	1377,6	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:36:40	182,7	1377,7	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:37:10	182,5	1376,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:37:40	182,5	1376,8	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:38:10	182,6	1376,5	230,9	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:38:40	182,7	1376,2	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,7	1,8

9:39:10	182,6	1376,4	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,8	1,8
9:39:40	182,6	1376,3	230,9	2,0	236,3	224,4	232,1	2,5	1,8	1,8
9:40:10	183,5	1376,8	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:40:40	183,5	1376,5	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:41:10	183,6	1377,0	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8
9:41:40	183,5	1376,9	231,0	2,0	236,3	224,4	232,2	2,5	1,8	1,8

Taula A.29. Mesures assaig en desequilibri al 3%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:15:01	198,0	1399,6	230,9	2,1	238,7	222,9	231,2	2,7	1,8	1,8
8:15:31	197,6	1399,4	231,0	2,1	238,7	222,9	231,2	2,7	1,8	1,8
8:16:01	197,4	1398,2	230,9	2,1	238,7	222,9	231,2	2,7	1,8	1,7
8:16:31	197,0	1398,3	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,7	1,8	1,7
8:17:01	197,0	1399,0	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,7	1,8	1,7
8:17:31	197,1	1398,8	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,7	1,8	1,7
8:18:01	197,5	1398,6	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,7	1,8	1,7
8:18:31	196,6	1399,3	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,7	1,8	1,7
8:19:01	197,0	1398,4	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,7	1,8	1,7
8:19:31	196,8	1397,0	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:20:01	196,2	1397,0	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:20:31	196,6	1396,2	230,9	2,1	238,7	222,9	231,2	2,6	1,8	1,7
8:21:01	197,0	1396,1	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7

8:21:31	196,7	1396,8	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:22:01	196,7	1396,8	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:22:31	196,3	1395,8	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:23:01	196,3	1396,0	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:23:31	196,0	1395,6	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:24:01	196,0	1394,8	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:24:31	195,9	1395,3	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:25:01	195,6	1394,8	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:25:31	195,5	1393,6	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:26:01	195,3	1394,1	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:26:31	195,0	1393,6	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:27:01	195,0	1394,5	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:27:31	195,1	1394,4	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:28:01	194,8	1393,1	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:28:31	194,5	1393,4	231,0	2,1	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:29:01	194,5	1392,6	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:29:31	194,5	1393,2	231,0	2,1	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:30:01	194,0	1391,9	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:30:31	194,0	1391,8	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:31:01	193,7	1391,6	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:31:31	193,9	1392,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:32:01	194,0	1391,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7

8:32:31	193,8	1392,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:33:01	194,0	1391,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:33:31	193,9	1392,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:34:01	194,0	1391,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:34:31	193,8	1390,3	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:35:01	193,7	1390,4	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:35:31	193,6	1390,3	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:36:01	193,6	1390,9	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:36:31	193,4	1389,8	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:37:01	193,3	1390,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:37:31	193,1	1390,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:38:01	193,1	1391,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:38:31	192,8	1389,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:39:01	192,8	1389,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:39:31	192,7	1389,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:40:01	193,0	1389,1	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:40:31	192,8	1388,8	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:41:01	192,7	1388,4	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:41:31	192,8	1389,7	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:42:01	192,7	1388,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:42:31	192,6	1389,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:43:01	192,7	1388,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7

8:43:31	192,7	1390,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:44:01	192,5	1388,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:44:31	192,5	1388,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:45:01	192,5	1388,2	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:45:31	192,5	1388,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:46:01	192,3	1387,4	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:46:31	192,4	1387,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:47:01	192,4	1388,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:47:31	192,3	1387,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:48:01	192,3	1388,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:48:31	192,3	1387,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:49:01	192,4	1388,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:49:31	192,3	1387,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:50:01	192,2	1387,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:50:31	192,2	1387,3	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:51:01	192,2	1387,5	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:51:31	192,1	1386,8	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:52:01	192,2	1387,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:52:31	192,2	1388,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:53:01	192,2	1387,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:53:31	192,0	1387,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:54:01	192,2	1387,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7

8:54:31	192,3	1388,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:55:01	192,1	1386,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:55:31	192,1	1386,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:56:01	192,0	1386,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:56:31	192,0	1386,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:57:01	191,9	1387,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:57:31	192,0	1386,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:58:01	192,1	1388,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:58:31	191,9	1386,8	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
8:59:01	191,9	1387,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
8:59:31	191,9	1386,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:00:01	191,8	1387,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:00:31	191,5	1386,2	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:01:01	191,5	1386,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:01:31	191,4	1387,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:02:01	191,4	1386,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:02:31	191,3	1386,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:03:01	191,3	1387,9	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:03:31	191,2	1386,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:04:01	192,2	1386,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:04:31	192,1	1386,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:05:01	192,0	1386,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7

9:05:31	191,9	1385,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:06:01	191,8	1385,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:06:31	191,8	1386,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:07:01	191,8	1385,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:07:31	191,8	1386,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:08:01	191,8	1386,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:08:31	191,8	1387,3	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:09:01	191,5	1386,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:09:31	191,3	1386,0	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:10:01	191,3	1387,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:10:31	191,0	1385,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:11:01	190,9	1385,4	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:11:31	191,2	1386,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:12:01	192,1	1385,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:12:31	191,9	1386,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:13:01	192,1	1386,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:13:31	192,0	1387,0	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:14:01	191,9	1385,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:14:31	192,0	1385,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:15:01	191,8	1386,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:15:31	191,7	1385,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:16:01	191,6	1385,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7

9:16:31	191,6	1385,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:17:01	191,7	1387,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:17:31	191,5	1385,9	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:18:01	191,5	1386,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:18:31	191,5	1387,0	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:19:01	191,2	1385,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:19:31	191,0	1385,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:20:01	191,1	1386,2	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:20:31	190,8	1385,2	231,0	2,0	238,7	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:21:01	190,7	1385,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:21:31	190,7	1386,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:22:01	190,8	1386,0	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:22:31	190,7	1386,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:23:01	190,6	1387,3	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:23:31	190,3	1385,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:24:01	190,3	1385,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:24:31	190,7	1386,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:25:01	190,8	1385,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:25:31	190,7	1385,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:26:01	190,6	1386,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:26:31	190,3	1386,5	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:27:01	190,3	1386,8	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7

9:27:31	190,2	1385,9	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:28:01	190,2	1386,0	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:28:31	190,3	1386,8	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:29:01	190,0	1385,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:29:31	190,2	1385,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:30:01	190,3	1386,1	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:30:31	190,8	1386,2	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:31:01	191,0	1386,4	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:31:31	190,9	1386,3	231,0	2,0	238,8	223,0	231,3	2,6	1,8	1,7
9:32:01	190,7	1386,4	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:32:31	190,7	1386,7	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:33:01	190,3	1385,6	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:33:31	190,9	1385,5	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7
9:34:01	190,8	1386,3	231,0	2,0	238,8	222,9	231,3	2,6	1,8	1,7

Taula A.30. Mesures assaig en desequilibri al 4%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:22:20	215,0	1430,1	231,6	2,1	241,4	221,7	231,7	2,9	1,8	1,7
8:22:50	213,3	1429,6	231,7	2,1	241,5	221,7	231,7	2,9	1,8	1,7
8:23:20	212,1	1429,2	231,6	2,1	241,5	221,8	231,7	2,8	1,8	1,7
8:23:50	211,5	1429,3	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:24:20	210,5	1430,0	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7

8:24:50	211,8	1430,0	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:25:20	210,4	1429,3	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:25:50	210,7	1428,8	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:26:20	210,5	1428,8	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:26:50	210,3	1428,3	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:27:20	209,4	1427,9	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:27:50	209,5	1427,4	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:28:20	209,0	1427,1	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:28:50	208,3	1427,3	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:29:20	209,1	1427,5	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:29:50	208,9	1427,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:30:20	208,5	1426,7	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:30:50	207,9	1426,0	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:31:20	207,4	1425,3	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:31:50	207,8	1425,2	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:32:20	207,5	1425,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:32:50	207,3	1425,4	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:33:20	207,2	1425,2	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:33:50	207,0	1425,2	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:34:20	206,8	1424,9	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:34:50	206,8	1424,7	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:35:20	206,8	1424,1	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7

8:35:50	206,4	1423,9	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:36:20	206,2	1423,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:36:50	206,0	1423,3	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:37:20	205,8	1423,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:37:50	205,8	1423,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:38:20	205,8	1422,2	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:38:50	205,6	1421,4	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:39:20	205,5	1421,6	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:39:50	206,4	1422,0	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:40:20	206,2	1422,5	231,7	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:40:50	206,2	1422,7	231,7	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:41:20	206,1	1422,2	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:41:50	205,9	1421,6	231,7	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:42:20	205,6	1420,7	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:42:50	205,3	1419,8	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:43:20	205,1	1419,8	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:43:50	205,1	1420,3	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:44:20	205,1	1420,4	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:44:50	205,1	1420,2	231,7	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:45:20	204,9	1420,0	231,7	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:45:50	204,8	1420,4	231,7	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:46:20	204,9	1420,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7

8:46:50	204,8	1419,9	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:47:20	204,7	1418,8	231,7	2,1	241,5	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:47:50	204,7	1418,7	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:48:20	204,7	1419,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:48:50	205,5	1419,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:49:20	205,5	1419,5	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:49:50	205,0	1419,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:50:20	205,5	1418,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:50:50	205,5	1418,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:51:20	205,3	1417,8	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:51:50	205,2	1418,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:52:20	205,2	1418,7	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:52:50	205,4	1419,4	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:53:20	205,5	1419,5	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:53:50	205,4	1419,0	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:54:20	205,2	1418,4	231,7	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:54:50	205,1	1417,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:55:20	205,0	1416,9	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:55:50	204,9	1417,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:56:20	204,8	1417,4	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:56:50	204,8	1418,1	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
8:57:20	204,9	1418,2	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7

8:57:50	204,7	1417,7	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:58:20	204,5	1417,4	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:58:50	205,0	1417,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:59:20	204,9	1417,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
8:59:50	204,9	1417,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:00:20	204,9	1417,9	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:00:50	205,0	1418,1	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:01:20	204,9	1417,8	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:01:50	204,7	1417,0	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:02:20	204,5	1416,7	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:02:50	204,8	1416,3	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:03:20	204,8	1416,2	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:03:50	204,7	1416,6	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:04:20	204,7	1416,9	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:04:50	204,7	1416,9	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:05:20	204,5	1416,7	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:05:50	204,7	1416,7	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:06:20	204,6	1416,9	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:06:50	204,4	1416,7	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:07:20	204,3	1416,9	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:07:50	204,3	1417,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:08:20	204,2	1416,4	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7

9:08:50	204,1	1416,4	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:09:20	204,1	1416,5	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:09:50	204,2	1416,6	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:10:20	204,9	1416,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:10:50	204,7	1415,6	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:11:20	204,7	1415,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:11:50	204,7	1415,8	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:12:20	204,7	1416,6	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:12:50	204,6	1417,1	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:13:20	204,6	1417,2	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:13:50	204,4	1416,9	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:14:20	204,6	1416,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:14:50	204,5	1415,3	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:15:20	204,4	1415,4	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:15:50	204,3	1415,8	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:16:20	204,3	1416,4	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:16:50	204,2	1416,6	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:17:20	204,2	1416,0	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:17:50	204,3	1415,6	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:18:20	204,1	1415,6	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:18:50	204,1	1416,0	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:19:20	204,0	1416,6	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7

9:19:50	204,0	1416,4	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:20:20	203,8	1416,0	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:20:50	204,1	1415,9	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:21:20	203,9	1416,1	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:21:50	203,8	1415,9	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:22:20	203,6	1415,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:22:50	203,6	1415,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:23:20	203,6	1416,6	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:23:50	203,7	1416,8	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:24:20	203,7	1416,1	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:24:50	203,6	1415,8	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:25:20	203,5	1416,0	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:25:50	203,6	1415,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:26:20	203,7	1415,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:26:50	203,6	1415,8	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:27:20	204,0	1416,8	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:27:50	204,9	1417,0	231,8	2,1	241,6	221,8	231,9	2,8	1,8	1,7
9:28:20	204,8	1416,5	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:28:50	204,6	1415,9	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:29:20	204,5	1415,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:29:50	204,4	1414,8	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:30:20	204,3	1415,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7

9:30:50	204,2	1415,9	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:31:20	204,5	1416,4	231,8	2,1	241,6	221,9	231,9	2,8	1,8	1,7
9:31:50	204,4	1416,0	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:32:20	204,3	1415,5	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:32:50	204,2	1415,2	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:33:20	204,0	1415,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:33:50	204,1	1416,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:34:20	204,1	1416,5	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:34:50	204,2	1416,4	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:35:20	203,9	1415,6	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:35:50	203,7	1415,6	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:36:20	203,7	1415,7	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:36:50	203,8	1415,2	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:37:20	203,7	1415,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:37:50	203,7	1416,1	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:38:20	203,7	1417,1	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:38:50	203,7	1416,6	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:39:20	203,5	1415,6	231,8	2,1	241,6	221,9	231,8	2,8	1,8	1,7
9:39:50	203,5	1415,1	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:40:20	203,5	1415,5	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:40:50	203,5	1415,4	231,7	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
9:41:20	203,6	1415,7	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7

9:41:50	203,6	1416,7	231,8	2,1	241,6	221,8	231,8	2,8	1,8	1,7
----------------	-------	--------	-------	-----	-------	-------	-------	-----	-----	-----

Taula A.31. Mesures assaig en desequilibri al 5%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:28:26	0,0	0,1	3,6	0,0	3,6	3,6	3,6	0,0	0,0	0,0
8:28:56	224,4	1449,3	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:29:26	223,9	1448,8	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:29:56	223,8	1447,2	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:30:26	223,6	1447,6	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:30:56	223,5	1447,6	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:31:26	223,5	1446,6	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:31:56	223,9	1445,8	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:32:26	222,7	1444,9	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:32:56	223,5	1445,1	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:33:26	223,4	1444,1	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:33:56	223,2	1443,8	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:34:26	223,0	1444,6	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:34:56	222,5	1443,8	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:35:26	222,1	1443,3	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:35:56	221,8	1442,2	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:36:26	221,6	1442,7	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:36:56	221,2	1441,8	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6

8:37:26	221,0	1440,7	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:37:56	221,2	1440,5	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:38:26	220,6	1440,6	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:38:56	220,9	1441,5	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:39:26	220,2	1440,4	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:39:56	220,4	1440,2	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:40:26	220,7	1439,1	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:40:56	220,0	1439,5	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:41:26	220,3	1438,6	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:41:56	220,0	1438,1	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:42:26	219,9	1438,4	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:42:56	219,8	1437,9	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:43:26	219,8	1438,9	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:43:56	219,9	1438,1	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:44:26	219,7	1437,3	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:44:56	219,3	1437,0	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:45:26	219,3	1436,0	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:45:56	219,3	1436,7	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:46:26	219,1	1436,1	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:46:56	218,9	1435,6	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:47:26	218,6	1436,2	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:47:56	218,7	1435,7	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6

8:48:26	218,6	1435,8	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:48:56	219,0	1436,2	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:49:26	218,8	1435,0	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:49:56	218,3	1434,8	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:50:26	218,2	1434,2	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:50:56	218,5	1433,6	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:51:26	218,2	1434,5	231,7	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:51:56	218,1	1434,5	231,8	2,2	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:52:26	218,1	1433,9	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:52:56	218,0	1434,2	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:53:26	218,2	1434,0	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:53:56	218,0	1433,5	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:54:26	218,6	1434,1	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:54:56	218,5	1433,4	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:55:26	218,4	1432,6	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:55:56	218,2	1432,5	231,7	2,1	244,0	220,3	230,9	3,0	1,9	1,6
8:56:26	218,1	1432,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:56:56	217,9	1433,3	231,8	2,2	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:57:26	217,9	1433,3	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	3,0	1,9	1,6
8:57:56	217,8	1432,6	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
8:58:26	217,8	1432,7	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
8:58:56	217,7	1432,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6

8:59:26	218,2	1432,0	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
8:59:56	218,0	1432,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:00:26	217,7	1431,3	231,7	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:00:56	217,5	1431,2	231,7	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:01:26	217,5	1431,4	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:01:56	217,7	1431,3	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:02:26	217,7	1432,5	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:02:56	217,7	1432,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:03:26	217,5	1431,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:03:56	217,4	1431,6	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:04:26	217,9	1430,6	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:04:56	217,9	1430,6	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:05:26	217,9	1431,2	231,7	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:05:56	217,8	1430,4	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:06:26	217,8	1430,8	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:06:56	217,9	1430,9	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:07:26	217,9	1431,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:07:56	217,9	1431,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:08:26	217,8	1430,4	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:08:56	217,6	1430,4	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:09:26	217,8	1429,5	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:09:56	217,7	1430,1	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6

9:10:26	217,7	1430,7	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:10:56	217,7	1430,1	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:11:26	217,7	1430,8	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:11:56	217,5	1430,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:12:26	217,7	1430,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:12:56	217,6	1430,9	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:13:26	217,4	1429,6	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:13:56	217,4	1429,5	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:14:26	217,8	1429,1	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:14:56	217,8	1429,7	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:15:26	217,8	1430,4	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:15:56	217,7	1429,8	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:16:26	217,7	1430,3	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:16:56	217,6	1429,7	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:17:26	217,7	1430,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:17:56	217,6	1430,1	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:18:26	217,5	1429,1	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:18:56	217,5	1429,2	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:19:26	217,4	1428,6	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:19:56	217,5	1430,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:20:26	217,4	1429,7	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:20:56	217,4	1429,9	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6

9:21:26	217,5	1429,8	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:21:56	217,5	1429,3	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:22:26	217,5	1430,3	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:22:56	217,4	1429,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:23:26	217,3	1428,8	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:23:56	217,2	1429,0	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:24:26	217,5	1428,9	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:24:56	217,5	1430,3	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:25:26	217,4	1429,9	231,8	2,1	244,1	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:25:56	217,3	1429,6	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:26:26	217,1	1429,6	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:26:56	217,1	1428,8	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:27:26	217,0	1429,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:27:56	217,1	1429,3	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:28:26	217,4	1428,7	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:28:56	217,3	1429,3	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:29:26	217,3	1429,1	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:29:56	217,5	1429,8	231,8	2,1	244,1	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:30:26	217,4	1430,1	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:30:56	217,3	1429,0	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:31:26	217,2	1429,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:31:56	216,9	1428,4	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6

9:32:26	216,9	1428,5	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:32:56	217,0	1429,6	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:33:26	217,2	1429,4	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:33:56	217,2	1429,7	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:34:26	217,6	1429,8	231,8	2,1	244,1	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:34:56	217,8	1429,4	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:35:26	217,8	1430,1	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:35:56	217,7	1428,9	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:36:26	217,6	1428,9	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:36:56	217,6	1428,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:37:26	217,6	1429,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:37:56	218,0	1429,9	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:38:26	217,9	1429,5	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:38:56	217,8	1429,6	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:39:26	217,8	1429,2	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:39:56	217,8	1429,9	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:40:26	217,6	1428,5	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:40:56	217,6	1428,9	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:41:26	217,8	1428,6	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:41:56	218,1	1429,8	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:42:26	218,3	1429,3	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:42:56	218,5	1429,8	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6

9:43:26	218,3	1429,0	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:43:56	218,3	1430,0	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:44:26	218,1	1428,5	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:44:56	218,0	1428,7	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:45:26	218,0	1428,5	231,8	2,1	244,0	220,3	230,9	2,9	1,9	1,6
9:45:56	218,1	1429,8	231,8	2,1	244,0	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:46:26	218,1	1429,2	231,8	2,1	244,1	220,3	231,0	2,9	1,9	1,6
9:46:56	218,0	1429,6	231,8	2,1	244,1	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:47:26	218,1	1429,0	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6
9:47:56	218,1	1430,0	231,8	2,1	244,0	220,4	231,0	2,9	1,9	1,6

Taula A.32. Mesures assaig en desequilibri al 6%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:28:26	0,0	0,0	3,4	0,0	3,4	3,4	3,4	0,0	0,0	0,0
8:28:56	261,5	1482,9	231,3	2,3	241,1	212,5	240,2	3,3	1,2	2,4
8:29:26	260,7	1481,5	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,2	2,4
8:29:56	259,4	1479,8	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,2	2,3
8:30:26	258,8	1479,0	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,2	2,3
8:30:56	258,4	1478,6	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,2	2,3
8:31:26	258,0	1478,1	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,2	2,3
8:31:56	257,2	1477,3	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,2	2,3
8:32:26	256,5	1476,6	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,2	2,3

8:32:56	255,5	1475,8	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,2	2,3
8:33:26	256,9	1474,4	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,2	2,3
8:33:56	256,5	1473,5	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,2	2,3
8:34:26	256,1	1472,8	231,3	2,3	241,1	212,5	240,2	3,3	1,2	2,3
8:34:56	255,5	1472,5	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,2	2,3
8:35:26	255,0	1472,5	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,3	2,3
8:35:56	254,7	1472,3	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,3	2,3
8:36:26	254,8	1471,6	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,3	2,3
8:36:56	254,5	1470,8	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,3	2,3
8:37:26	254,2	1470,2	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,3	2,3
8:37:56	254,0	1469,7	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,3	2,3
8:38:26	253,8	1469,2	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,3	2,3
8:38:56	253,6	1468,2	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,3	1,3	2,3
8:39:26	253,3	1467,5	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,3	1,3	2,3
8:39:56	253,2	1467,7	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,2	1,3	2,3
8:40:26	253,0	1467,6	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,2	1,3	2,3
8:40:56	252,8	1466,9	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:41:26	252,8	1466,8	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:41:56	252,5	1466,3	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:42:26	252,3	1465,9	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:42:56	252,1	1465,2	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:43:26	252,0	1464,9	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3

8:43:56	251,8	1465,0	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:44:26	251,6	1464,1	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:44:56	251,4	1462,8	231,3	2,3	241,1	212,6	240,2	3,2	1,3	2,3
8:45:26	251,3	1463,1	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:45:56	251,2	1462,9	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:46:26	251,3	1462,9	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:46:56	251,2	1463,0	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,3
8:47:26	251,1	1463,3	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:47:56	251,0	1462,5	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:48:26	251,3	1461,4	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:48:56	251,5	1461,2	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:49:26	251,3	1460,9	231,3	2,3	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:49:56	251,7	1460,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:50:26	251,5	1459,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,2	3,2	1,3	2,2
8:50:56	251,4	1459,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:51:26	251,2	1459,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:51:56	251,2	1460,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:52:26	251,3	1460,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:52:56	251,3	1460,2	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:53:26	251,2	1459,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:53:56	251,3	1458,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:54:26	251,2	1458,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2

8:54:56	251,0	1458,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:55:26	250,8	1457,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:55:56	250,8	1457,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:56:26	251,1	1457,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:56:56	251,0	1457,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:57:26	251,0	1457,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:57:56	251,0	1457,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:58:26	251,0	1457,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:58:56	251,0	1457,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:59:26	251,0	1457,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
8:59:56	250,9	1457,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:00:26	250,8	1457,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:00:56	250,8	1456,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:01:26	250,6	1456,2	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:01:56	250,4	1455,9	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:02:26	250,4	1455,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:02:56	250,4	1456,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:03:26	250,4	1456,3	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:03:56	250,3	1456,4	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:04:26	250,2	1456,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:04:56	250,2	1456,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:05:26	250,0	1455,2	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2

9:05:56	250,7	1454,9	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:06:26	250,6	1454,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:06:56	250,5	1454,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:07:26	250,5	1455,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:07:56	250,5	1455,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:08:26	250,6	1455,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:08:56	250,6	1455,9	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:09:26	250,6	1455,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:09:56	250,6	1455,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:10:26	250,6	1455,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:10:56	250,4	1455,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:11:26	250,3	1454,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:11:56	250,3	1454,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:12:26	250,3	1454,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:12:56	250,3	1454,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:13:26	250,3	1454,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:13:56	250,2	1454,4	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:14:26	250,1	1454,6	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:14:56	250,1	1454,7	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:15:26	249,9	1454,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:15:56	249,7	1454,2	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:16:26	249,8	1453,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2

9:16:56	250,2	1453,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:17:26	250,2	1453,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:17:56	250,2	1453,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:18:26	250,3	1453,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:18:56	250,3	1454,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:19:26	250,3	1454,5	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:19:56	250,4	1454,9	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:20:26	250,2	1454,6	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:20:56	250,2	1454,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:21:26	250,1	1454,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:21:56	250,0	1453,9	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:22:26	249,9	1453,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:22:56	249,8	1452,9	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:23:26	249,9	1453,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:23:56	249,9	1453,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:24:26	249,9	1453,2	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:24:56	250,1	1454,2	231,4	2,2	241,2	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:25:26	249,9	1453,9	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:25:56	249,9	1453,8	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:26:26	249,8	1453,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:26:56	249,7	1453,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:27:26	249,7	1452,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2

9:27:56	249,7	1452,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:28:26	249,7	1452,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:28:56	249,8	1453,2	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:29:26	249,8	1453,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:29:56	249,8	1454,3	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:30:26	249,9	1454,3	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:30:56	249,9	1453,9	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:31:26	249,8	1453,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:31:56	249,7	1453,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:32:26	249,7	1452,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:32:56	249,6	1452,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:33:26	249,5	1452,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:33:56	249,7	1452,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:34:26	249,6	1453,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:34:56	249,8	1453,4	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:35:26	249,6	1453,5	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:35:56	249,8	1453,2	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:36:26	249,7	1452,9	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:36:56	249,7	1453,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:37:26	249,5	1452,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:37:56	249,6	1453,0	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:38:26	249,8	1453,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2

9:38:56	249,7	1453,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:39:26	249,6	1453,3	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:39:56	249,8	1453,2	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:40:26	249,6	1453,1	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:40:56	249,7	1453,0	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:41:26	249,7	1452,9	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:41:56	249,6	1453,1	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:42:26	249,6	1452,8	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:42:56	249,7	1452,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:43:26	249,6	1452,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:43:56	249,6	1452,5	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:44:26	249,6	1452,6	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:44:56	249,6	1452,7	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:45:26	249,8	1453,5	231,4	2,2	241,2	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:45:56	249,8	1453,3	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:46:26	249,8	1453,4	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:46:56	249,7	1453,7	231,4	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:47:26	249,7	1453,4	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2
9:47:56	249,6	1453,1	231,3	2,2	241,1	212,6	240,3	3,2	1,3	2,2

Taula A.33. Mesures assaig en desequilibri al 8%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	VRMS (V)	IRMS (A)	VRMS1 (V)	VRMS2 (V)	VRMS3 (V)	IRMS1 (A)	IRMS2 (A)	IRMS3 (A)
8:20:35	305,1	1541,5	231,3	2,4	241,2	208,1	244,6	3,6	1,0	2,7
8:21:05	304,3	1539,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,7	3,6	1,0	2,7
8:21:35	303,6	1536,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,7	3,6	1,0	2,7
8:22:05	302,8	1533,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,7	3,6	1,0	2,7
8:22:35	302,0	1532,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,7	3,6	1,0	2,7
8:23:05	300,5	1531,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,6	1,0	2,7
8:23:35	302,2	1530,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,6	1,0	2,7
8:24:05	300,7	1530,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,6	1,0	2,7
8:24:35	300,6	1528,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,6	1,0	2,7
8:25:05	300,6	1527,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,6	1,0	2,7
8:25:35	299,6	1525,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:26:05	299,2	1525,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:26:35	298,5	1523,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,7	3,5	1,0	2,6
8:27:05	298,7	1523,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:27:35	298,3	1522,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:28:05	297,9	1522,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:28:35	297,9	1521,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:29:05	297,4	1520,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:29:35	297,1	1519,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6
8:30:05	296,9	1519,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,0	2,6

8:30:35	296,7	1518,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:31:05	296,4	1517,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:31:35	296,1	1516,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:32:05	295,9	1515,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:32:35	295,7	1515,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:33:05	295,5	1514,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:33:35	295,4	1514,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:34:05	295,3	1513,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:34:35	295,2	1513,8	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:35:05	295,1	1512,8	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,6
8:35:35	294,9	1512,7	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,6
8:36:05	294,7	1511,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:36:35	294,6	1511,8	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,6
8:37:05	294,5	1511,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:37:35	294,2	1509,9	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,6
8:38:05	294,0	1509,6	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:38:35	293,8	1508,6	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:39:05	293,8	1508,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:39:35	293,9	1507,8	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:40:05	294,0	1507,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:40:35	293,8	1507,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6
8:41:05	293,7	1506,8	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,6

8:41:35	293,8	1507,4	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
8:42:05	293,7	1506,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:42:35	293,6	1506,4	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
8:43:05	293,6	1506,6	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
8:43:35	293,6	1505,8	231,4	2,4	241,4	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:44:05	293,5	1505,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:44:35	293,4	1505,8	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:45:05	293,2	1504,7	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
8:45:35	293,2	1504,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:46:05	293,1	1504,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:46:35	293,4	1503,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:47:05	293,3	1502,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:47:35	293,2	1503,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:48:05	293,1	1503,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:48:35	293,2	1502,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:49:05	293,2	1502,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:49:35	293,2	1502,6	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
8:50:05	293,1	1502,7	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
8:50:35	293,0	1502,3	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
8:51:05	293,0	1502,2	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
8:51:35	293,0	1502,3	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
8:52:05	292,9	1502,1	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5

8:52:35	292,8	1501,3	231,4	2,4	241,4	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:53:05	292,9	1501,0	231,4	2,4	241,4	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:53:35	292,7	1500,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:54:05	292,6	1500,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:54:35	292,5	1499,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:55:05	292,5	1499,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:55:35	292,5	1500,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:56:05	292,5	1500,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:56:35	292,4	1499,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:57:05	292,4	1499,6	231,4	2,4	241,4	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
8:57:35	292,4	1500,0	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
8:58:05	292,4	1500,2	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
8:58:35	292,5	1499,8	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
8:59:05	294,9	1501,8	231,5	2,4	241,4	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
8:59:35	294,9	1501,6	231,4	2,4	241,4	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
9:00:05	295,1	1501,6	231,4	2,4	241,4	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:00:35	294,7	1501,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:01:05	294,7	1501,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:01:35	294,5	1500,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:02:05	294,5	1500,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:02:35	294,5	1500,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:03:05	294,4	1500,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5

9:03:35	294,4	1501,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:04:05	294,4	1501,1	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:04:35	294,3	1501,3	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:05:05	294,5	1501,1	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:05:35	294,4	1500,8	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:06:05	294,4	1500,7	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:06:35	294,3	1500,4	231,5	2,4	241,4	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:07:05	294,2	1500,2	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:07:35	294,0	1499,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:08:05	293,9	1499,6	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:08:35	293,9	1499,6	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:09:05	294,0	1499,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:09:35	294,0	1500,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:10:05	294,1	1500,2	231,4	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:10:35	294,1	1500,4	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:11:05	294,1	1500,6	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:11:35	294,1	1500,6	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:12:05	294,1	1500,5	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:12:35	294,0	1500,4	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:13:05	294,0	1500,4	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:13:35	294,0	1500,2	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:14:05	293,9	1499,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5

9:14:35	293,9	1499,8	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:15:05	293,9	1499,6	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:15:35	293,9	1499,8	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:16:05	293,9	1499,9	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:16:35	294,0	1500,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:17:05	294,0	1500,2	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:17:35	293,9	1500,3	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:18:05	293,9	1500,3	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:18:35	293,9	1500,2	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:19:05	293,9	1499,8	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:19:35	293,9	1499,8	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:20:05	293,8	1499,5	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:20:35	293,8	1499,1	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:21:05	293,7	1498,8	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:21:35	293,7	1498,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:22:05	293,7	1498,6	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:22:35	293,7	1498,8	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
9:23:05	293,7	1498,9	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:23:35	293,8	1499,2	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:24:05	293,8	1499,2	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:24:35	293,8	1499,6	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:25:05	293,8	1499,3	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5

9:25:35	293,7	1499,2	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:26:05	293,7	1499,2	231,5	2,4	241,3	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:26:35	293,7	1499,0	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
9:27:05	293,8	1499,0	231,4	2,4	241,3	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:27:35	293,6	1498,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:28:05	293,6	1498,6	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:28:35	293,7	1498,9	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
9:29:05	293,7	1498,9	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:29:35	293,8	1499,3	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:30:05	293,8	1499,6	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:30:35	293,6	1499,0	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:31:05	293,7	1498,9	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:31:35	293,7	1498,8	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:32:05	293,3	1498,6	231,4	2,4	241,4	208,1	244,8	3,5	1,1	2,5
9:32:35	292,9	1498,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,4	1,1	2,5
9:33:05	292,9	1498,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,4	1,1	2,5
9:33:35	292,8	1498,4	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,4	1,1	2,5
9:34:05	292,8	1498,7	231,4	2,4	241,3	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:34:35	292,9	1498,9	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:35:05	293,0	1499,2	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:35:35	293,1	1499,3	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5
9:36:05	293,0	1499,2	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5

9:36:35	292,9	1499,0	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:37:05	292,8	1498,8	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:37:35	292,8	1498,5	231,4	2,4	241,4	208,1	244,9	3,4	1,1	2,5
9:38:05	292,7	1498,5	231,4	2,4	241,3	208,1	244,9	3,4	1,1	2,5
9:38:35	292,8	1498,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,4	1,1	2,5
9:39:05	292,7	1498,3	231,4	2,4	241,3	208,1	244,8	3,4	1,1	2,5
9:39:35	293,2	1499,0	231,4	2,4	241,3	208,2	244,8	3,5	1,1	2,5
9:40:05	293,2	1499,7	231,5	2,4	241,4	208,1	244,9	3,5	1,1	2,5
9:40:35	293,1	1499,9	231,5	2,4	241,4	208,2	244,9	3,5	1,1	2,5

Taula A.34. Mesures assaig en desequilibri al 10%. Font pròpia.

2.1. Temperatures

	1%	2%	3%	4%	5%
t (min)	T (°C)	T (°C)	T (°C)	T (°C)	T (°C)
5	24,3	24,2	23,6	23,9	24
10	29,8	29,4	29,8	31	32,3
15	35,0	34,9	35,0	35,8	37,6
20	38,3	38,6	38,7	39,8	41,3
25	40,7	41,3	41,2	42,4	43,9
30	42,2	43,0	43,1	43,8	45,8
35	43,7	44,3	44,6	45,4	47,5
40	44,8	45,4	45,7	46,5	48,6

45	45,6	46,3	46,4	47,3	49,5
50	46,3	46,8	46,9	48,0	50,0
55	46,8	47,4	47,3	48,4	50,7
60	47,1	47,8	47,8	48,7	51,0
65	47,4	48,1	48,1	49,0	51,2
70	47,8	48,3	48,4	49,2	51,6
75	48,1	48,4	48,5	49,3	51,7
80	48,3	48,4	48,7	49,5	51,8

	6%	8%	10%
t (min)	T (°C)	T (°C)	T (°C)
5	24,3	24,2	23,6
10	31,6	32,7	33,4
15	37,5	39,4	41,3
20	42,1	44,0	47,1
25	44,6	47,6	51,3
30	47,1	50,2	53,7
35	48,4	51,9	56,0
40	49,6	53,3	57,4
45	50,4	54,6	58,8
50	51,1	55,5	59,7
55	51,8	55,9	60,5

60	52,1	56,5	60,9
65	52,4	56,9	61,3
70	52,6	57,1	61,9
75	52,8	57,2	62,3
80	53,1	57,4	62,6

Taula A.35. Mesures temperatura assaig en desequilibri. Font pròpia.

3. Assaig harmònics

3.1. Harmònics d'ordre 5 i 7

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V_{RMS} (V)	I_{RMS} (A)	V_F (V)	I_F (A)
8:22:14	184,4	1373,9	-1361,4	230,6	2,0	230,6	2,0
8:22:44	183,8	1372,9	-1360,6	230,6	2,0	230,6	2,0
8:23:14	183,2	1372,4	-1360,1	230,6	2,0	230,6	2,0
8:23:44	182,7	1373,5	-1361,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:24:14	182,4	1373,7	-1361,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:24:44	182,0	1374,2	-1362,1	230,7	2,0	230,6	2,0
8:25:14	181,6	1373,1	-1361,1	230,7	2,0	230,6	2,0
8:25:44	181,2	1372,7	-1360,7	230,7	2,0	230,6	2,0
8:26:14	181,0	1373,5	-1361,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:26:44	180,6	1372,1	-1360,2	230,6	2,0	230,6	2,0
8:27:14	180,3	1372,0	-1360,1	230,6	2,0	230,6	2,0
8:27:44	180,1	1372,5	-1360,6	230,7	2,0	230,6	2,0
8:28:14	179,9	1372,5	-1360,7	230,7	2,0	230,6	2,0

8:28:44	179,7	1373,2	-1361,4	230,7	2,0	230,6	2,0
8:29:14	179,4	1372,1	-1360,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:29:44	179,3	1371,7	-1360,0	230,7	2,0	230,6	2,0
8:30:14	179,0	1371,3	-1359,6	230,7	2,0	230,6	2,0
8:30:44	178,8	1371,0	-1359,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:31:14	178,7	1371,3	-1359,6	230,6	2,0	230,6	2,0
8:31:44	178,4	1370,8	-1359,1	230,6	2,0	230,6	2,0
8:32:14	178,4	1371,6	-1359,9	230,7	2,0	230,6	2,0
8:32:44	178,2	1370,9	-1359,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:33:14	178,2	1371,7	-1360,0	230,7	2,0	230,6	2,0
8:33:44	178,0	1370,7	-1359,1	230,7	2,0	230,6	2,0
8:34:14	177,9	1371,0	-1359,4	230,7	2,0	230,6	2,0
8:34:44	177,7	1370,1	-1358,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:35:14	177,7	1370,2	-1358,6	230,7	2,0	230,6	2,0
8:35:44	177,5	1369,1	-1357,5	230,6	2,0	230,6	2,0
8:36:14	177,5	1369,3	-1357,8	230,6	2,0	230,6	2,0
8:36:44	177,3	1368,8	-1357,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:37:14	177,3	1369,3	-1357,8	230,7	2,0	230,6	2,0
8:37:44	177,2	1368,9	-1357,4	230,7	2,0	230,6	2,0
8:38:14	177,2	1369,5	-1358,0	230,7	2,0	230,6	2,0
8:38:44	177,0	1368,8	-1357,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:39:14	177,0	1369,2	-1357,7	230,7	2,0	230,6	2,0

8:39:44	176,6	1368,4	-1357,0	230,7	2,0	230,6	2,0
8:40:14	176,2	1369,0	-1357,6	230,7	2,0	230,6	2,0
8:40:44	176,1	1368,0	-1356,6	230,7	2,0	230,6	2,0
8:41:14	176,2	1368,4	-1357,0	230,7	2,0	230,6	2,0
8:41:44	176,1	1367,7	-1356,4	230,7	2,0	230,6	2,0
8:42:14	176,1	1368,2	-1356,8	230,7	2,0	230,6	2,0
8:42:44	176,0	1367,6	-1356,2	230,7	2,0	230,6	2,0
8:43:14	176,0	1367,7	-1356,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:43:44	176,0	1367,7	-1356,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:44:14	175,8	1367,2	-1355,9	230,7	2,0	230,6	2,0
8:44:44	175,9	1367,9	-1356,6	230,7	2,0	230,6	2,0
8:45:14	175,7	1367,3	-1355,9	230,7	2,0	230,6	2,0
8:45:44	175,7	1367,7	-1356,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:46:14	175,6	1366,8	-1355,4	230,7	2,0	230,6	2,0
8:46:44	175,6	1366,9	-1355,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:47:14	175,5	1366,2	-1354,8	230,7	2,0	230,6	2,0
8:47:44	175,5	1366,4	-1355,1	230,7	2,0	230,6	2,0
8:48:14	175,5	1366,8	-1355,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:48:44	175,4	1366,8	-1355,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:49:14	175,4	1367,6	-1356,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:49:44	175,2	1366,9	-1355,6	230,7	2,0	230,6	2,0
8:50:14	175,2	1366,7	-1355,5	230,7	2,0	230,6	2,0

8:50:44	175,1	1365,6	-1354,4	230,7	2,0	230,6	2,0
8:51:14	175,1	1365,3	-1354,1	230,7	2,0	230,6	2,0
8:51:44	175,1	1366,1	-1354,8	230,7	2,0	230,6	2,0
8:52:14	174,9	1366,1	-1354,8	230,7	2,0	230,6	2,0
8:52:44	175,1	1367,2	-1355,9	230,7	2,0	230,6	2,0
8:53:14	174,9	1366,3	-1355,1	230,7	2,0	230,6	2,0
8:53:44	174,8	1366,0	-1354,7	230,7	2,0	230,6	2,0
8:54:14	174,8	1365,8	-1354,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:54:44	174,7	1365,4	-1354,2	230,7	2,0	230,6	2,0
8:55:14	174,7	1366,2	-1355,0	230,7	2,0	230,6	2,0
8:55:44	174,2	1365,3	-1354,2	230,7	2,0	230,6	2,0
8:56:14	174,3	1365,1	-1353,9	230,7	2,0	230,6	2,0
8:56:44	174,3	1365,6	-1354,5	230,7	2,0	230,6	2,0
8:57:14	174,3	1366,0	-1354,8	230,7	2,0	230,6	2,0
8:57:44	174,4	1366,8	-1355,7	230,7	2,0	230,6	2,0
8:58:14	174,3	1365,5	-1354,3	230,7	2,0	230,6	2,0
8:58:44	174,3	1365,2	-1354,1	230,7	2,0	230,6	2,0
8:59:14	174,3	1366,2	-1355,0	230,7	2,0	230,6	2,0
8:59:44	174,1	1365,3	-1354,1	230,7	2,0	230,6	2,0
9:00:14	174,1	1364,8	-1353,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:00:44	174,2	1365,1	-1353,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:01:14	174,1	1365,3	-1354,2	230,7	2,0	230,6	2,0

9:01:44	174,2	1366,2	-1355,0	230,7	2,0	230,6	2,0
9:02:14	174,2	1365,3	-1354,2	230,7	2,0	230,6	2,0
9:02:44	174,2	1365,2	-1354,1	230,7	2,0	230,6	2,0
9:03:14	174,3	1366,1	-1354,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:03:44	174,2	1365,3	-1354,2	230,7	2,0	230,6	2,0
9:04:14	174,2	1364,7	-1353,6	230,7	2,0	230,6	2,0
9:04:44	174,3	1364,6	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:05:14	174,1	1364,8	-1353,6	230,7	2,0	230,6	2,0
9:05:44	174,2	1365,8	-1354,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:06:14	174,0	1365,0	-1353,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:06:44	174,0	1365,2	-1354,1	230,7	2,0	230,6	2,0
9:07:14	174,1	1366,4	-1355,2	230,7	2,0	230,6	2,0
9:07:44	173,9	1365,5	-1354,3	230,7	2,0	230,6	2,0
9:08:14	173,9	1364,8	-1353,6	230,7	2,0	230,6	2,0
9:08:44	174,0	1364,9	-1353,8	230,7	2,0	230,6	2,0
9:09:14	173,8	1364,8	-1353,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:09:44	173,8	1365,0	-1353,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:10:14	173,8	1364,9	-1353,8	230,7	2,0	230,6	2,0
9:10:44	173,8	1365,4	-1354,3	230,7	2,0	230,6	2,0
9:11:14	173,9	1366,2	-1355,1	230,7	2,0	230,7	2,0
9:11:44	173,7	1364,8	-1353,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:12:14	173,7	1364,8	-1353,7	230,7	2,0	230,6	2,0

9:12:44	173,7	1365,5	-1354,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:13:14	173,5	1364,0	-1352,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:13:44	173,4	1364,3	-1353,2	230,7	2,0	230,6	2,0
9:14:14	173,5	1365,8	-1354,8	230,7	2,0	230,6	2,0
9:14:44	173,5	1364,8	-1353,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:15:14	173,6	1365,0	-1354,0	230,7	2,0	230,6	2,0
9:15:44	173,6	1366,1	-1355,1	230,7	2,0	230,6	2,0
9:16:14	173,4	1364,7	-1353,6	230,7	2,0	230,6	2,0
9:16:44	173,4	1364,3	-1353,2	230,7	2,0	230,6	2,0
9:17:14	173,4	1365,4	-1354,3	230,7	2,0	230,6	2,0
9:17:44	173,3	1363,9	-1352,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:18:14	173,2	1364,4	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:18:44	173,3	1365,6	-1354,6	230,7	2,0	230,6	2,0
9:19:14	173,2	1364,8	-1353,7	230,7	2,0	230,7	2,0
9:19:44	173,2	1365,0	-1353,9	230,7	2,0	230,7	2,0
9:20:14	173,3	1365,4	-1354,3	230,7	2,0	230,6	2,0
9:20:44	173,3	1364,2	-1353,1	230,7	2,0	230,6	2,0
9:21:14	173,2	1364,3	-1353,2	230,7	2,0	230,6	2,0
9:21:44	173,3	1364,6	-1353,5	230,7	2,0	230,6	2,0
9:22:14	173,3	1363,6	-1352,5	230,7	2,0	230,6	2,0
9:22:44	173,2	1364,3	-1353,3	230,7	2,0	230,6	2,0
9:23:14	173,3	1364,9	-1353,9	230,7	2,0	230,6	2,0

9:23:44	173,3	1364,6	-1353,6	230,7	2,0	230,6	2,0
9:24:14	173,1	1365,1	-1354,1	230,7	2,0	230,7	2,0
9:24:44	173,1	1364,8	-1353,8	230,7	2,0	230,6	2,0
9:25:14	173,1	1364,7	-1353,6	230,7	2,0	230,6	2,0
9:25:44	173,1	1364,4	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:26:14	173,0	1363,7	-1352,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:26:44	173,0	1364,8	-1353,8	230,7	2,0	230,6	2,0
9:27:14	172,9	1364,7	-1353,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:27:44	172,9	1364,4	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:28:14	173,0	1365,9	-1354,9	230,7	2,0	230,7	2,0
9:28:44	172,8	1364,5	-1353,5	230,7	2,0	230,6	2,0
9:29:14	172,8	1364,4	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:29:44	172,9	1365,1	-1354,1	230,7	2,0	230,6	2,0
9:30:14	172,8	1364,0	-1353,0	230,7	2,0	230,6	2,0
9:30:44	172,8	1364,4	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:31:14	172,8	1364,4	-1353,5	230,7	2,0	230,6	2,0
9:31:44	172,9	1365,5	-1354,5	230,7	2,0	230,7	2,0
9:32:14	172,8	1365,2	-1354,2	230,7	2,0	230,7	2,0
9:32:44	172,7	1364,5	-1353,5	230,7	2,0	230,6	2,0
9:33:14	172,8	1365,8	-1354,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:33:44	172,6	1364,1	-1353,2	230,7	2,0	230,6	2,0
9:34:14	172,6	1364,2	-1353,2	230,7	2,0	230,6	2,0

9:34:44	172,7	1364,9	-1353,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:35:14	172,7	1364,7	-1353,8	230,7	2,0	230,6	2,0
9:35:44	172,6	1365,2	-1354,3	230,7	2,0	230,6	2,0
9:36:14	172,6	1364,7	-1353,7	230,7	2,0	230,7	2,0
9:36:44	172,6	1365,9	-1355,0	230,7	2,0	230,6	2,0
9:37:14	172,5	1364,3	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:37:44	172,4	1364,3	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:38:14	172,5	1364,4	-1353,4	230,7	2,0	230,6	2,0
9:38:44	172,5	1364,9	-1353,9	230,7	2,0	230,6	2,0
9:39:14	172,5	1364,7	-1353,7	230,7	2,0	230,6	2,0
9:39:44	172,5	1364,7	-1353,8	230,7	2,0	230,7	2,0
9:40:14	172,6	1365,9	-1355,0	230,7	2,0	230,7	2,0

Taula A.36. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 1%. Font pròpia.

h	f(Hz)	PH1 V	PH1 V %	PH1 A	PH1 A %	PH2 V	PH2 V %	PH2 A	PH2 A %	PH3 V	PH3 V %	PH3 A	PH3 A %
1	50,0	230,5	100,0	2,0	100,0	230,6	100,0	2,0	100,0	230,7	100,0	2,0	100,0
2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	2,3	0,0	0,0	3,4	2,2	0,0	0,0	3,6	2,2	0,0	0,0	3,4
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	1,4	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0

8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.37. Mesures d'harmonics d'ordre 5 i 7 al 1%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
10:44:12	180,0	1374,3	-1362,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:44:42	179,8	1374,9	-1363,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:45:12	179,8	1374,7	-1362,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:45:42	179,4	1375,0	-1363,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:46:12	179,0	1374,5	-1362,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:46:42	178,8	1374,9	-1363,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:47:12	178,6	1374,4	-1362,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:47:42	178,6	1375,0	-1363,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:48:12	178,3	1374,1	-1362,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:48:42	178,2	1374,6	-1363,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:49:12	178,0	1373,7	-1362,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

10:49:42	177,9	1374,0	-1362,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:50:12	177,6	1373,1	-1361,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:50:42	177,6	1373,5	-1362,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:51:12	177,4	1373,0	-1361,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:51:42	177,4	1373,4	-1361,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:52:12	177,2	1372,9	-1361,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:52:42	177,1	1372,6	-1361,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:53:12	177,0	1372,1	-1360,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:53:42	176,8	1371,6	-1360,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:54:12	176,8	1372,0	-1360,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:54:42	176,6	1371,3	-1359,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:55:12	176,6	1372,1	-1360,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:55:42	176,5	1371,4	-1360,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:56:12	176,5	1371,4	-1360,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:56:42	176,4	1371,1	-1359,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:57:12	176,3	1370,6	-1359,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:57:42	176,3	1371,4	-1360,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:58:12	176,2	1370,4	-1359,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:58:42	176,6	1370,8	-1359,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:59:12	176,5	1369,8	-1358,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
10:59:42	176,4	1370,1	-1358,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:00:12	176,3	1369,8	-1358,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

11:00:42	176,2	1369,8	-1358,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:01:12	176,2	1370,2	-1358,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:01:42	176,0	1369,6	-1358,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:02:12	176,0	1370,1	-1358,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:02:42	175,8	1368,8	-1357,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:03:12	175,7	1368,6	-1357,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:03:42	175,7	1368,8	-1357,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:04:12	175,7	1368,9	-1357,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:04:42	175,7	1369,9	-1358,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:05:12	175,6	1369,1	-1357,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:05:42	175,5	1369,0	-1357,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:06:12	175,4	1367,8	-1356,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:06:42	175,2	1367,5	-1356,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:07:12	175,3	1368,4	-1357,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:07:42	175,2	1368,3	-1357,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:08:12	175,3	1368,9	-1357,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:08:42	175,1	1368,0	-1356,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:09:12	175,0	1367,6	-1356,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:09:42	175,0	1368,4	-1357,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:10:12	174,9	1367,7	-1356,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:10:42	174,8	1367,3	-1356,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:11:12	174,7	1366,9	-1355,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

11:11:42	174,7	1367,2	-1356,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:12:12	174,7	1368,6	-1357,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:12:42	174,5	1367,6	-1356,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:13:12	174,4	1367,0	-1355,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:13:42	174,5	1367,7	-1356,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:14:12	174,3	1367,0	-1355,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:14:42	174,3	1366,3	-1355,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:15:12	174,3	1366,9	-1355,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:15:42	174,3	1367,1	-1356,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:16:12	174,3	1367,6	-1356,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:16:42	174,3	1366,7	-1355,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:17:12	174,2	1366,7	-1355,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:17:42	174,2	1367,3	-1356,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:18:12	174,1	1365,7	-1354,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:18:42	174,0	1365,8	-1354,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:19:12	174,1	1367,4	-1356,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:19:42	174,1	1366,6	-1355,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:20:12	174,1	1366,5	-1355,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:20:42	174,1	1367,4	-1356,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:21:12	174,0	1366,5	-1355,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:21:42	173,9	1365,7	-1354,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:22:12	173,9	1366,4	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

11:22:42	173,9	1366,1	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:23:12	173,9	1366,0	-1354,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:23:42	173,9	1367,0	-1355,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:24:12	173,8	1366,9	-1355,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:24:42	173,8	1366,1	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:25:12	173,8	1366,4	-1355,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:25:42	173,6	1366,1	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:26:12	173,6	1365,5	-1354,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:26:42	173,7	1366,3	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:27:12	173,6	1366,5	-1355,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:27:42	173,4	1366,3	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:28:12	173,3	1366,9	-1355,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:28:42	173,2	1366,1	-1355,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:29:12	173,2	1365,3	-1354,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:29:42	173,3	1366,4	-1355,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:30:12	173,2	1365,4	-1354,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:30:42	173,2	1365,9	-1354,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:31:12	173,3	1366,9	-1355,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:31:42	173,3	1366,2	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:32:12	173,2	1366,3	-1355,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:32:42	173,2	1365,8	-1354,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:33:12	173,3	1365,9	-1354,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

11:33:42	173,2	1365,5	-1354,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:34:12	173,2	1365,2	-1354,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:34:42	173,3	1366,9	-1355,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:35:12	173,1	1366,0	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:35:42	173,1	1365,8	-1354,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:36:12	173,2	1366,6	-1355,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:36:42	173,1	1365,2	-1354,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:37:12	173,0	1365,6	-1354,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:37:42	173,0	1365,5	-1354,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:38:12	173,1	1366,2	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:38:42	173,1	1366,6	-1355,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:39:12	173,0	1365,5	-1354,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:39:42	173,0	1366,8	-1355,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:40:12	172,9	1365,1	-1354,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:40:42	172,8	1365,2	-1354,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:41:12	172,9	1365,7	-1354,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:41:42	172,9	1365,9	-1354,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:42:12	172,9	1366,1	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:42:42	172,9	1365,7	-1354,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:43:12	172,9	1366,7	-1355,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:43:42	172,8	1365,2	-1354,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:44:12	172,7	1365,3	-1354,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

11:44:42	172,7	1365,2	-1354,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:45:12	172,7	1365,9	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:45:42	172,7	1365,8	-1354,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:46:12	172,7	1365,6	-1354,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:46:42	172,8	1366,5	-1355,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:47:12	172,7	1365,6	-1354,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:47:42	172,6	1365,5	-1354,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:48:12	172,6	1364,6	-1353,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:48:42	172,7	1366,1	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:49:12	172,7	1365,2	-1354,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:49:42	172,7	1365,9	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:50:12	172,7	1366,0	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:50:42	172,6	1366,1	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:51:12	172,5	1365,3	-1354,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:51:42	172,5	1364,8	-1353,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:52:12	172,5	1365,8	-1354,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:52:42	172,6	1365,5	-1354,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:53:12	172,6	1366,0	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:53:42	172,5	1365,4	-1354,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:54:12	172,6	1366,7	-1355,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:54:42	172,5	1365,1	-1354,1	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:55:12	172,4	1365,2	-1354,3	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

11:55:42	172,5	1364,9	-1354,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:56:12	172,6	1366,4	-1355,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:56:42	172,5	1365,5	-1354,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:57:12	172,5	1366,1	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:57:42	172,5	1365,6	-1354,7	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:58:12	172,5	1366,1	-1355,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:58:42	172,4	1364,8	-1353,8	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:59:12	172,4	1365,1	-1354,2	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
11:59:42	172,4	1365,5	-1354,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
12:00:12	172,5	1366,3	-1355,4	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
12:00:42	172,4	1365,9	-1354,9	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
12:01:12	172,4	1365,5	-1354,6	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
12:01:42	172,4	1365,9	-1355,0	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0
12:02:12	172,4	1365,4	-1354,5	0,13	230,7	2,0	230,6	2,0

Taula A.38. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 2%. Font pròpia.

h	f(Hz)	PH1 V	PH1 V %	PH1 A	PH1 A %	PH2 V	PH2 V %	PH2 A	PH2 A %	PH3 V	PH3 V %	PH3 A	PH3 A %
1	50,0	230,5	100,0	2,0	100,0	230,5	100,0	2,0	100,0	230,7	100,0	2,0	100,0
2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	3,8	1,6	0,0	4,7	3,8	1,6	0,0	5,0	3,7	1,6	0,0	4,8

6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	2,9	1,3	0,0	1,7	2,9	1,3	0,0	1,7	2,9	1,2	0,0	1,7
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.39. Mesures d' harmònics d'ordre 5 i 7 al 2%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
9:07:09	175,4	1375,2	-1364,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:07:39	175,3	1373,9	-1362,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:08:09	175,2	1373,8	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:08:39	175,3	1374,9	-1363,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:09:09	175,1	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:09:39	175,2	1373,5	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:10:09	175,3	1374,7	-1363,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:10:39	175,2	1374,5	-1363,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:11:09	175,2	1374,3	-1363,1	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0

9:11:39	175,3	1374,6	-1363,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:12:09	175,2	1374,6	-1363,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:12:39	175,2	1374,5	-1363,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:13:09	175,2	1373,8	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:13:39	175,0	1373,9	-1362,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:14:09	175,1	1374,2	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:14:39	175,1	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:15:09	175,1	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:15:39	175,2	1375,0	-1363,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:16:09	175,1	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:16:39	175,1	1374,0	-1362,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:17:09	175,2	1375,1	-1363,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:17:39	175,0	1374,0	-1362,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:18:09	175,0	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:18:39	175,0	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:19:09	174,9	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:19:39	175,0	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:20:09	175,1	1374,2	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:20:39	175,0	1374,5	-1363,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:21:09	175,0	1374,4	-1363,2	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:21:39	175,1	1374,0	-1362,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:22:09	175,0	1374,1	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0

9:22:39	175,0	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:23:09	174,9	1373,1	-1361,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:23:39	174,9	1373,5	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:24:09	174,9	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:24:39	174,9	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:25:09	174,9	1374,0	-1362,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:25:39	175,0	1375,0	-1363,8	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:26:09	174,9	1373,8	-1362,6	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:26:39	174,9	1373,8	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:27:09	174,9	1374,7	-1363,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:27:39	174,8	1373,1	-1361,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:28:09	174,7	1373,0	-1361,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:28:39	174,8	1374,3	-1363,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:29:09	174,7	1373,3	-1362,1	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:29:39	174,7	1373,6	-1362,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:30:09	174,8	1375,0	-1363,9	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:30:39	174,8	1373,9	-1362,7	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:31:09	174,7	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:31:39	174,9	1374,9	-1363,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:32:09	174,7	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:32:39	174,7	1372,9	-1361,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:33:09	174,8	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0

9:33:39	174,8	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:34:09	174,8	1373,3	-1362,1	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:34:39	174,9	1374,9	-1363,8	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:35:09	174,8	1374,1	-1362,9	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:35:39	174,8	1373,5	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:36:09	174,8	1374,6	-1363,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:36:39	174,7	1373,5	-1362,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:37:09	174,6	1372,9	-1361,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:37:39	174,7	1374,2	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:38:09	174,5	1373,4	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:38:39	174,6	1373,5	-1362,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:39:09	174,7	1375,1	-1364,0	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:39:39	174,6	1373,9	-1362,8	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:40:09	174,5	1373,4	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:40:39	174,6	1374,8	-1363,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:41:09	174,5	1373,1	-1362,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:41:39	174,4	1373,1	-1361,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:42:09	174,5	1374,1	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:42:39	174,5	1373,2	-1362,1	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:43:09	174,5	1373,7	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:43:39	174,6	1374,6	-1363,5	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:44:09	174,6	1374,1	-1362,9	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0

9:07:09	175,4	1375,2	-1364,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:07:39	175,3	1373,9	-1362,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:08:09	175,2	1373,8	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:08:39	175,3	1374,9	-1363,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:09:09	175,1	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:09:39	175,2	1373,5	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:10:09	175,3	1374,7	-1363,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:10:39	175,2	1374,5	-1363,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:11:09	175,2	1374,3	-1363,1	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:11:39	175,3	1374,6	-1363,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:12:09	175,2	1374,6	-1363,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:12:39	175,2	1374,5	-1363,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:13:09	175,2	1373,8	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:13:39	175,0	1373,9	-1362,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:14:09	175,1	1374,2	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:14:39	175,1	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:15:09	175,1	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:15:39	175,2	1375,0	-1363,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:16:09	175,1	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:16:39	175,1	1374,0	-1362,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:17:09	175,2	1375,1	-1363,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:17:39	175,0	1374,0	-1362,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0

9:18:09	175,0	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:18:39	175,0	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:19:09	174,9	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:19:39	175,0	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:20:09	175,1	1374,2	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:20:39	175,0	1374,5	-1363,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:21:09	175,0	1374,4	-1363,2	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:21:39	175,1	1374,0	-1362,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:22:09	175,0	1374,1	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:22:39	175,0	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:23:09	174,9	1373,1	-1361,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:23:39	174,9	1373,5	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:24:09	174,9	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:24:39	174,9	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:25:09	174,9	1374,0	-1362,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:25:39	175,0	1375,0	-1363,8	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:26:09	174,9	1373,8	-1362,6	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:26:39	174,9	1373,8	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:27:09	174,9	1374,7	-1363,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:27:39	174,8	1373,1	-1361,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:28:09	174,7	1373,0	-1361,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:28:39	174,8	1374,3	-1363,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0

9:29:09	174,7	1373,3	-1362,1	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:29:39	174,7	1373,6	-1362,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:30:09	174,8	1375,0	-1363,9	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:30:39	174,8	1373,9	-1362,7	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:31:09	174,7	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:31:39	174,9	1374,9	-1363,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:32:09	174,7	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:32:39	174,7	1372,9	-1361,8	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:33:09	174,8	1374,1	-1362,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:33:39	174,8	1373,4	-1362,2	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:34:09	174,8	1373,3	-1362,1	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:34:39	174,9	1374,9	-1363,8	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:35:09	174,8	1374,1	-1362,9	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:35:39	174,8	1373,5	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:36:09	174,8	1374,6	-1363,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:36:39	174,7	1373,5	-1362,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:37:09	174,6	1372,9	-1361,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:37:39	174,7	1374,2	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:38:09	174,5	1373,4	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:38:39	174,6	1373,5	-1362,4	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:39:09	174,7	1375,1	-1364,0	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:39:39	174,6	1373,9	-1362,8	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0

9:40:09	174,5	1373,4	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:40:39	174,6	1374,8	-1363,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:41:09	174,5	1373,1	-1362,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:41:39	174,4	1373,1	-1361,9	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:42:09	174,5	1374,1	-1363,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:42:39	174,5	1373,2	-1362,1	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:43:09	174,5	1373,7	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:43:39	174,6	1374,6	-1363,5	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:44:09	174,6	1374,1	-1362,9	0,13	231,1	230,9	2,0	2,0
9:07:09	175,4	1375,2	-1364,0	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:07:39	175,3	1373,9	-1362,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:08:09	175,2	1373,8	-1362,6	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:08:39	175,3	1374,9	-1363,7	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:09:09	175,1	1373,7	-1362,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:09:39	175,2	1373,5	-1362,3	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0
9:10:09	175,3	1374,7	-1363,5	0,13	231,0	230,9	2,0	2,0

Taula A.40. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 3%. Font pròpia.

[illegible]

4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	5,3	2,3	0,0	6,1	5,3	2,3	0,0	6,4	5,2	2,3	0,0	6,2
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	4,9	2,1	0,0	3,0	4,9	2,1	0,0	3,0	4,9	2,1	0,0	3,0
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.41. Mesures d'harmònics d'ordre 5 i 7 al 3%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
10:27:44	180,5	1374,1	-1362,2	0,13	230,6	230,3	2,0	2,0
10:28:14	180,0	1373,7	-1361,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:28:44	179,7	1373,3	-1361,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:29:14	179,5	1373,1	-1361,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:29:44	179,3	1373,4	-1361,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:30:14	179,2	1374,3	-1362,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:30:44	178,9	1374,0	-1362,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0

10:31:14	178,6	1374,2	-1362,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:31:44	178,4	1373,4	-1361,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:32:14	178,2	1373,2	-1361,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:32:44	178,0	1372,4	-1360,8	0,13	230,6	230,3	2,0	2,0
10:33:14	177,7	1372,2	-1360,6	0,13	230,6	230,3	2,0	2,0
10:33:44	177,6	1372,2	-1360,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:34:14	177,4	1372,4	-1360,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:34:44	177,4	1373,2	-1361,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:35:14	177,1	1372,4	-1361,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:35:44	177,1	1373,1	-1361,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:36:14	176,8	1371,4	-1360,0	0,13	230,6	230,3	2,0	2,0
10:36:44	176,8	1371,0	-1359,5	0,13	230,6	230,3	2,0	2,0
10:37:14	176,7	1371,1	-1359,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:37:44	176,6	1371,3	-1359,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:38:14	176,6	1372,4	-1361,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:38:44	176,4	1371,4	-1360,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:39:14	176,3	1370,9	-1359,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:39:44	176,2	1370,0	-1358,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:40:14	176,0	1369,9	-1358,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:40:44	176,1	1371,1	-1359,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:41:14	176,0	1370,3	-1358,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:41:44	175,9	1370,1	-1358,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0

10:42:14	175,9	1370,2	-1358,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:42:44	175,7	1370,0	-1358,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:43:14	175,7	1370,1	-1358,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:43:44	175,6	1368,7	-1357,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:44:14	175,6	1368,5	-1357,1	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:44:44	175,6	1369,5	-1358,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:45:14	175,5	1369,4	-1358,1	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:45:44	175,6	1369,3	-1358,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:46:14	175,5	1368,8	-1357,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:46:44	175,4	1368,6	-1357,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:47:14	175,3	1369,0	-1357,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:47:44	175,2	1367,7	-1356,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:48:14	175,2	1367,5	-1356,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:48:44	175,2	1368,7	-1357,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:49:14	175,2	1368,7	-1357,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:49:44	175,1	1368,2	-1357,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:50:14	175,1	1367,7	-1356,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:50:44	174,9	1367,5	-1356,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:51:14	175,0	1367,9	-1356,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:51:44	174,9	1366,9	-1355,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:52:14	174,8	1367,1	-1355,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:52:44	175,0	1368,5	-1357,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0

10:53:14	174,8	1367,5	-1356,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:53:44	174,8	1366,9	-1355,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:54:14	174,7	1367,2	-1356,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:54:44	174,6	1366,8	-1355,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:55:14	174,6	1366,7	-1355,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:55:44	174,6	1366,7	-1355,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:56:14	174,6	1367,4	-1356,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:56:44	174,7	1367,6	-1356,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:57:14	174,5	1366,4	-1355,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:57:44	174,4	1366,0	-1354,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:58:14	174,5	1367,1	-1355,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:58:44	174,4	1366,3	-1355,1	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:59:14	174,5	1366,2	-1355,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:59:44	174,5	1367,6	-1356,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:00:14	174,4	1366,6	-1355,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:00:44	174,3	1365,9	-1354,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:01:14	174,3	1366,4	-1355,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:01:44	174,2	1366,1	-1354,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:02:14	174,3	1365,8	-1354,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:02:44	174,4	1366,8	-1355,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:03:14	174,3	1366,7	-1355,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:03:44	174,3	1366,0	-1354,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0

11:04:14	174,3	1365,8	-1354,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:04:44	174,2	1365,7	-1354,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:05:14	174,2	1365,9	-1354,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:05:44	174,2	1365,9	-1354,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:06:14	174,2	1366,4	-1355,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:06:44	174,2	1366,6	-1355,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:07:14	174,2	1365,5	-1354,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:07:44	174,1	1365,4	-1354,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:08:14	174,1	1365,9	-1354,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:08:44	174,1	1365,1	-1354,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:09:14	174,1	1365,8	-1354,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:09:44	174,2	1366,7	-1355,6	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:10:14	174,0	1365,4	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:10:44	173,9	1365,3	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:11:14	174,0	1365,8	-1354,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:11:44	173,9	1364,9	-1353,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:12:14	173,9	1365,4	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:12:44	174,0	1366,5	-1355,4	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:13:14	173,9	1365,3	-1354,1	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:13:44	173,9	1365,3	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:14:14	173,9	1365,7	-1354,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:14:44	173,9	1364,6	-1353,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0

11:15:14	173,9	1365,1	-1354,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:15:44	174,0	1366,3	-1355,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:16:14	173,9	1365,2	-1354,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:16:44	173,8	1365,4	-1354,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:17:14	173,8	1365,5	-1354,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:17:44	173,8	1364,5	-1353,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:18:14	173,8	1365,2	-1354,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:18:44	173,9	1366,1	-1354,9	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:19:14	173,9	1365,3	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:19:44	173,7	1365,5	-1354,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:20:14	173,8	1365,3	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:20:44	173,7	1364,7	-1353,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:21:14	173,7	1365,3	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:21:44	173,8	1365,6	-1354,5	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:22:14	173,8	1365,6	-1354,5	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:22:44	173,7	1365,6	-1354,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:23:14	173,7	1364,6	-1353,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:23:44	173,7	1365,1	-1354,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:24:14	173,7	1365,1	-1354,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:24:44	173,7	1365,0	-1353,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:25:14	173,8	1366,0	-1354,9	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:25:44	173,7	1365,3	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0

11:26:14	173,6	1364,3	-1353,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:26:44	173,6	1365,5	-1354,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:27:14	173,6	1364,6	-1353,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:27:44	173,6	1364,9	-1353,8	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:28:14	173,7	1366,3	-1355,2	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:28:44	173,6	1364,7	-1353,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:29:14	173,5	1364,5	-1353,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:29:44	173,6	1365,2	-1354,1	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:30:14	173,5	1364,4	-1353,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:30:44	173,5	1365,3	-1354,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:31:14	173,6	1365,7	-1354,6	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:31:44	173,6	1365,1	-1354,0	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:32:14	173,4	1365,0	-1353,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:32:44	173,5	1364,4	-1353,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:33:14	173,5	1365,2	-1354,1	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:33:44	173,5	1365,4	-1354,4	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:34:14	173,5	1364,8	-1353,7	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:34:44	173,6	1366,0	-1354,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:35:14	173,4	1364,6	-1353,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:35:44	173,4	1364,2	-1353,2	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:36:14	173,5	1365,8	-1354,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:36:44	173,4	1365,1	-1354,1	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0

11:37:14	173,4	1365,2	-1354,1	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:37:44	173,4	1365,4	-1354,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:38:14	173,4	1364,5	-1353,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:38:44	173,4	1365,0	-1353,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:39:14	173,4	1364,9	-1353,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:39:44	173,5	1366,0	-1354,9	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:40:14	173,4	1365,3	-1354,3	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:40:44	173,3	1364,4	-1353,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:41:14	173,4	1365,4	-1354,4	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:41:44	173,3	1364,6	-1353,6	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:42:14	173,4	1365,3	-1354,3	0,13	230,7	230,4	2,0	2,0
11:42:44	173,5	1366,0	-1354,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:43:14	173,4	1364,8	-1353,7	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
11:43:44	173,3	1364,9	-1353,8	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:27:44	180,5	1374,1	-1362,2	0,13	230,6	230,3	2,0	2,0
10:28:14	180,0	1373,7	-1361,9	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:28:44	179,7	1373,3	-1361,5	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0
10:29:14	179,5	1373,1	-1361,3	0,13	230,6	230,4	2,0	2,0

Taula A.42. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 4%. Font pròpia.

h	f(Hz)	PH1 V	PH1 V %	PH1 A	PH1 A %	PH2 V	PH2 V %	PH2 A	PH2 A %	PH3 V	PH3 V %	PH3 A	PH3 A %
1	50,0	230,3	100,0	2,0	100,0	230,3	100,0	1,9	100,0	230,5	100,0	2,0	100,0

2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	7,3	3,2	0,0	7,9	7,3	3,1	0,0	8,2	7,2	3,1	0,0	8,0
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	5,9	2,6	0,0	3,8	5,9	2,5	0,0	3,7	5,9	2,5	0,0	3,7
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.43. Mesures d' harmònics d'ordre 5 i 7 al 4%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
8:20:41	179,9	1344,4	-1332,3	0,13	229,3	228,9	2,0	1,9
8:21:11	178,7	1343,1	-1331,1	0,13	229,3	228,9	2,0	1,9
8:21:41	178,1	1342,7	-1330,9	0,13	229,3	228,9	2,0	1,9
8:22:11	177,8	1342,2	-1330,4	0,13	229,3	228,9	2,0	1,9
8:22:41	177,2	1342,6	-1330,9	0,13	229,3	228,9	2,0	1,9

8:23:11	177,0	1342,3	-1330,6	0,13	229,3	228,9	2,0	1,9
8:23:41	176,7	1342,5	-1330,8	0,13	229,2	228,9	2,0	1,9
8:24:11	176,5	1341,4	-1329,7	0,13	229,2	228,9	2,0	1,9
8:24:41	176,2	1341,2	-1329,6	0,13	229,2	228,9	2,0	1,9
8:25:11	176,1	1341,2	-1329,6	0,13	229,2	228,9	2,0	1,9
8:25:41	175,7	1340,9	-1329,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:26:11	175,6	1341,3	-1329,7	0,13	229,2	228,9	2,0	1,9
8:26:41	175,3	1340,6	-1329,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:27:11	175,2	1340,9	-1329,4	0,13	229,2	228,9	2,0	1,9
8:27:41	175,0	1340,3	-1328,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:28:11	174,9	1340,5	-1329,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:28:41	174,6	1339,5	-1328,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:29:11	174,6	1339,7	-1328,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:29:41	174,4	1339,0	-1327,6	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:30:11	174,3	1339,4	-1328,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:30:41	174,1	1338,6	-1327,2	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:31:11	174,1	1338,9	-1327,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:31:41	174,0	1338,2	-1326,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:32:11	173,9	1338,6	-1327,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:32:41	173,8	1338,1	-1326,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:33:11	173,7	1338,2	-1326,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:33:41	173,6	1337,7	-1326,4	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9

8:34:11	173,5	1337,6	-1326,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:34:41	173,4	1337,2	-1325,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:35:11	173,3	1336,9	-1325,6	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:35:41	173,2	1337,1	-1325,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:36:11	173,0	1336,5	-1325,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:36:41	173,1	1337,0	-1325,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:37:11	172,9	1336,3	-1325,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:37:41	172,9	1336,9	-1325,7	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:38:11	172,8	1336,1	-1324,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:38:41	172,8	1336,0	-1324,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:39:11	172,7	1335,7	-1324,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:39:41	172,7	1335,5	-1324,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:40:11	172,7	1335,8	-1324,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:40:41	172,6	1335,7	-1324,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:41:11	172,6	1336,5	-1325,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:41:41	172,5	1335,8	-1324,7	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:42:11	172,5	1336,2	-1325,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:42:41	172,4	1335,3	-1324,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:43:11	172,3	1335,0	-1323,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:43:41	172,2	1334,4	-1323,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:44:11	172,1	1333,9	-1322,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:44:41	172,2	1334,6	-1323,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9

8:45:11	172,0	1334,3	-1323,2	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:45:41	172,1	1335,2	-1324,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:46:11	172,0	1334,4	-1323,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:46:41	172,0	1334,5	-1323,4	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:47:11	172,0	1334,1	-1323,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:47:41	172,0	1334,1	-1323,0	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:48:11	172,0	1334,8	-1323,7	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:48:41	171,9	1334,4	-1323,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:49:11	172,0	1335,0	-1323,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:49:41	171,8	1334,2	-1323,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:50:11	171,8	1333,9	-1322,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:50:41	171,7	1333,1	-1322,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:51:11	171,6	1333,0	-1321,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:51:41	171,8	1333,8	-1322,7	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:52:11	171,6	1333,4	-1322,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:52:41	171,7	1334,0	-1322,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:53:11	171,5	1333,1	-1322,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:53:41	171,5	1333,1	-1322,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:54:11	171,6	1333,8	-1322,7	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:54:41	171,5	1333,6	-1322,5	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:55:11	171,6	1334,5	-1323,4	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:55:41	171,5	1333,6	-1322,5	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9

8:56:11	171,5	1333,4	-1322,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:56:41	171,5	1333,0	-1321,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
8:57:11	171,4	1332,9	-1321,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:57:41	171,4	1333,6	-1322,6	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:58:11	171,4	1333,0	-1322,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:58:41	171,3	1332,8	-1321,7	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:59:11	171,3	1332,2	-1321,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
8:59:41	171,2	1332,3	-1321,2	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:00:11	171,3	1333,4	-1322,4	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:00:41	171,2	1333,1	-1322,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:01:11	171,3	1333,7	-1322,7	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:01:41	171,3	1332,9	-1321,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:02:11	171,2	1332,8	-1321,7	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:02:41	171,3	1333,2	-1322,1	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:03:11	171,1	1333,1	-1322,1	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:03:41	171,2	1333,6	-1322,5	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:04:11	171,1	1332,5	-1321,5	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:04:41	171,1	1332,3	-1321,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:05:11	171,1	1332,5	-1321,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:05:41	171,0	1332,4	-1321,4	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:06:11	171,1	1332,8	-1321,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:06:41	171,0	1332,0	-1321,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9

9:07:11	171,0	1332,0	-1321,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:07:41	171,1	1332,9	-1321,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:08:11	171,0	1332,9	-1321,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:08:41	171,1	1333,3	-1322,2	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:09:11	171,0	1332,5	-1321,4	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:09:41	171,0	1332,5	-1321,4	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:10:11	171,0	1333,4	-1322,4	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:10:41	170,9	1332,8	-1321,8	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:11:11	170,9	1332,7	-1321,7	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:11:41	170,9	1332,0	-1321,0	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:12:11	170,8	1332,0	-1321,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:12:41	170,9	1333,0	-1322,0	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:13:11	170,8	1331,9	-1320,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:13:41	170,8	1331,5	-1320,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:14:11	170,8	1332,1	-1321,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:14:41	170,8	1332,3	-1321,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:15:11	170,8	1332,9	-1321,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:15:41	170,7	1332,1	-1321,1	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:16:11	170,8	1332,2	-1321,2	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:16:41	170,8	1333,3	-1322,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:17:11	170,7	1332,8	-1321,8	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:17:41	170,7	1332,3	-1321,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9

9:18:11	170,7	1332,2	-1321,2	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:18:41	170,7	1332,1	-1321,2	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:19:11	170,7	1332,9	-1321,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:19:41	170,6	1331,5	-1320,6	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:20:11	170,6	1331,2	-1320,2	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:20:41	170,6	1332,3	-1321,3	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:21:11	170,6	1332,2	-1321,2	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:21:41	170,6	1332,1	-1321,1	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:22:11	170,6	1331,9	-1320,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:22:41	170,6	1332,3	-1321,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:23:11	170,7	1333,2	-1322,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:23:41	170,5	1332,0	-1321,0	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:24:11	170,5	1332,0	-1321,1	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:24:41	170,6	1333,0	-1322,0	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:25:11	170,5	1332,2	-1321,2	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:25:41	170,5	1331,7	-1320,7	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:26:11	170,5	1332,0	-1321,1	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:26:41	170,4	1331,9	-1320,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:27:11	170,4	1331,9	-1320,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:27:41	170,4	1331,4	-1320,5	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:28:11	170,4	1331,9	-1320,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:28:41	170,5	1332,9	-1321,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9

9:29:11	170,4	1331,9	-1320,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:29:41	170,4	1332,0	-1321,1	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:30:11	170,5	1333,2	-1322,2	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:30:41	170,4	1332,5	-1321,5	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:31:11	170,3	1331,8	-1320,8	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:31:41	170,3	1332,5	-1321,6	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:32:11	170,2	1332,2	-1321,3	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:32:41	170,2	1331,8	-1320,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:33:11	170,2	1331,8	-1320,8	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:33:41	170,2	1331,8	-1320,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:34:11	170,3	1331,9	-1320,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:34:41	170,3	1331,4	-1320,4	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:35:11	170,3	1331,8	-1320,9	0,13	229,2	228,9	1,9	1,9
9:35:41	170,4	1332,9	-1321,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9
9:36:11	170,3	1331,9	-1320,9	0,13	229,3	228,9	1,9	1,9

Taula A.44. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 5%. Font pròpia.

[illegible]

5	250,0	10,2	4,5	0,0	10,7	10,2	4,5	0,0	11,0	10,2	4,4	0,0	10,7
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	5,8	2,5	0,0	3,9	5,8	2,5	0,0	3,9	5,8	2,5	0,0	3,9
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.45. Mesures d'harmònics d'ordre 5 i 7 al 5%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
8:21:06	180,4	1361,1	-1349,1	0,13	230,0	229,5	2,0	2,0
8:21:36	179,9	1362,3	-1350,3	0,13	230,0	229,5	2,0	2,0
8:22:06	179,5	1361,7	-1349,8	0,13	230,0	229,6	2,0	2,0
8:22:36	179,2	1361,2	-1349,3	0,13	230,0	229,5	2,0	2,0
8:23:06	179,0	1361,9	-1350,1	0,13	230,0	229,6	2,0	2,0
8:23:36	178,8	1362,5	-1350,7	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:24:06	178,7	1363,3	-1351,5	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:24:36	178,4	1362,3	-1350,5	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0

8:25:06	178,3	1362,3	-1350,6	0,13	230,0	229,6	2,0	2,0
8:25:36	178,0	1361,6	-1349,9	0,13	230,0	229,6	2,0	2,0
8:26:06	177,9	1362,4	-1350,7	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:26:36	177,7	1361,9	-1350,3	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:27:06	177,6	1362,3	-1350,7	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:27:36	177,3	1361,6	-1350,0	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:28:06	177,3	1361,8	-1350,2	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:28:36	177,0	1360,8	-1349,2	0,13	230,0	229,6	2,0	2,0
8:29:06	177,0	1361,4	-1349,9	0,13	230,0	229,6	2,0	2,0
8:29:36	176,9	1360,8	-1349,3	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:30:06	176,9	1361,5	-1350,0	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:30:36	176,7	1360,8	-1349,3	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:31:06	176,7	1360,7	-1349,1	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:31:36	176,5	1359,7	-1348,2	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:32:06	176,4	1359,3	-1347,8	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:32:36	176,3	1359,2	-1347,7	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:33:06	176,2	1358,9	-1347,5	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:33:36	176,2	1359,9	-1348,4	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:34:06	176,1	1359,5	-1348,1	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:34:36	176,1	1360,4	-1349,0	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:35:06	176,0	1359,4	-1348,0	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:35:36	175,9	1359,1	-1347,7	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0

8:36:06	175,8	1358,4	-1346,9	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:36:36	175,6	1357,8	-1346,4	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:37:06	175,6	1358,1	-1346,7	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:37:36	175,5	1358,0	-1346,6	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:38:06	175,5	1358,8	-1347,4	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:38:36	175,4	1358,2	-1346,9	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:39:06	175,4	1358,2	-1346,8	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:39:36	175,3	1357,6	-1346,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:40:06	175,2	1357,3	-1346,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:40:36	175,2	1358,0	-1346,7	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:41:06	175,1	1357,4	-1346,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:41:36	175,1	1357,4	-1346,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:42:06	175,0	1356,4	-1345,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:42:36	175,0	1356,4	-1345,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:43:06	175,0	1357,2	-1345,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:43:36	174,9	1357,0	-1345,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:44:06	175,0	1358,0	-1346,6	0,13	230,1	229,6	2,0	2,0
8:44:36	174,8	1356,8	-1345,5	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:45:06	174,8	1356,4	-1345,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:45:36	174,8	1355,9	-1344,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:46:06	174,6	1355,8	-1344,5	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:46:36	174,7	1356,7	-1345,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9

8:47:06	174,6	1356,1	-1344,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:47:36	174,6	1356,1	-1344,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:48:06	174,6	1356,1	-1344,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:48:36	174,6	1356,1	-1344,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:49:06	174,6	1356,9	-1345,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:49:36	174,5	1356,0	-1344,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:50:06	174,4	1355,4	-1344,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:50:36	174,4	1355,0	-1343,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:51:06	174,3	1355,1	-1343,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:51:36	174,4	1356,3	-1345,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:52:06	174,3	1355,7	-1344,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:52:36	174,3	1355,5	-1344,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:53:06	174,3	1355,6	-1344,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:53:36	174,2	1355,5	-1344,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:54:06	174,3	1356,2	-1344,9	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:54:36	174,1	1354,6	-1343,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:55:06	174,1	1354,3	-1343,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:55:36	174,1	1355,2	-1344,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:56:06	174,1	1355,3	-1344,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:56:36	174,2	1356,0	-1344,7	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
8:57:06	174,1	1355,0	-1343,8	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
8:57:36	174,1	1354,9	-1343,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9

8:58:06	174,1	1355,8	-1344,5	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:58:36	174,0	1354,9	-1343,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:59:06	173,9	1354,2	-1343,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
8:59:36	174,0	1354,4	-1343,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:00:06	173,9	1354,9	-1343,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:00:36	174,1	1356,0	-1344,8	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:01:06	173,9	1354,9	-1343,7	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:01:36	173,9	1354,5	-1343,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:02:06	173,9	1354,9	-1343,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:02:36	173,8	1354,6	-1343,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:03:06	173,8	1354,5	-1343,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:03:36	173,8	1354,1	-1342,9	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:04:06	173,8	1354,5	-1343,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:04:36	173,9	1355,8	-1344,6	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:05:06	173,7	1354,7	-1343,5	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:05:36	173,7	1354,1	-1342,9	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:06:06	173,7	1354,7	-1343,5	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:06:36	173,6	1354,3	-1343,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:07:06	173,6	1353,9	-1342,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:07:36	173,7	1354,0	-1342,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:08:06	173,6	1354,6	-1343,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:08:36	173,8	1355,6	-1344,4	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9

9:09:06	173,6	1354,1	-1343,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:09:36	173,6	1354,0	-1342,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:10:06	173,6	1354,9	-1343,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:10:36	173,5	1353,9	-1342,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:11:06	173,5	1353,3	-1342,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:11:36	173,6	1354,4	-1343,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:12:06	173,5	1354,7	-1343,6	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:12:36	173,6	1354,7	-1343,5	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:13:06	173,6	1354,4	-1343,2	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:13:36	173,5	1354,3	-1343,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:14:06	173,5	1354,5	-1343,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:14:36	173,5	1353,4	-1342,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:15:06	173,5	1353,6	-1342,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:15:36	173,6	1355,1	-1343,9	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:16:06	173,5	1354,3	-1343,2	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:16:36	173,5	1354,1	-1342,9	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:17:06	173,5	1355,0	-1343,8	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:17:36	173,4	1354,2	-1343,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:18:06	173,4	1353,4	-1342,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:18:36	173,4	1354,0	-1342,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:19:06	173,4	1354,3	-1343,1	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:19:36	173,4	1354,5	-1343,3	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9

9:20:06	173,5	1354,4	-1343,2	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:20:36	173,4	1354,4	-1343,2	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:21:06	173,4	1354,7	-1343,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:21:36	173,4	1353,3	-1342,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:22:06	173,3	1353,3	-1342,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:22:36	173,4	1354,7	-1343,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:23:06	173,3	1353,7	-1342,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:23:36	173,4	1354,1	-1342,9	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:24:06	173,5	1355,2	-1344,1	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:24:36	173,3	1354,0	-1342,9	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:25:06	173,2	1353,4	-1342,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:25:36	173,2	1354,4	-1343,3	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:26:06	173,2	1353,7	-1342,6	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:26:36	173,2	1353,5	-1342,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:27:06	173,3	1354,9	-1343,8	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:27:36	173,3	1354,5	-1343,4	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:28:06	173,3	1353,8	-1342,7	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:28:36	173,3	1354,5	-1343,4	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:29:06	173,2	1353,9	-1342,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:29:36	173,2	1353,3	-1342,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:30:06	173,2	1354,0	-1342,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:30:36	173,2	1354,5	-1343,3	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9

9:31:06	173,2	1354,2	-1343,1	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:31:36	173,2	1354,5	-1343,4	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:32:06	173,1	1354,3	-1343,2	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:32:36	173,2	1353,8	-1342,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:33:06	173,2	1353,5	-1342,4	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:33:36	173,1	1353,8	-1342,7	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:34:06	173,1	1354,1	-1343,0	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9
9:34:36	173,1	1354,3	-1343,2	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:35:06	173,1	1354,7	-1343,6	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:35:36	173,1	1354,3	-1343,2	0,13	230,1	229,7	2,0	1,9
9:36:06	173,1	1353,9	-1342,8	0,13	230,1	229,6	2,0	1,9

Taula A.46. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 6%. Font pròpia

[illegible]

9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.47. Mesures d'harmònics d'ordre 5 i 7 al 6%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
14:39:18	179,6	1356,3	-1344,3	0,13	174,6	229,6	228,9	2,0
14:39:48	178,9	1357,0	-1345,1	0,13	173,8	229,6	228,9	2,0
14:40:18	178,6	1357,3	-1345,5	0,13	173,5	229,7	228,9	2,0
14:40:48	178,5	1357,4	-1345,6	0,13	173,4	229,7	228,9	2,0
14:41:18	178,2	1356,4	-1344,6	0,13	173,1	229,7	228,9	2,0
14:41:48	178,1	1356,9	-1345,1	0,13	173,0	229,7	228,9	2,0
14:42:18	177,8	1356,7	-1345,0	0,13	172,7	229,7	228,9	2,0
14:42:48	177,7	1356,8	-1345,1	0,13	172,5	229,7	228,9	2,0
14:43:18	177,4	1356,1	-1344,5	0,13	172,3	229,7	228,9	2,0
14:43:48	177,3	1356,4	-1344,8	0,13	172,1	229,7	228,9	2,0
14:44:18	177,1	1355,5	-1343,9	0,13	171,9	229,7	228,9	2,0
14:44:48	177,0	1356,1	-1344,5	0,13	171,8	229,7	228,9	2,0

14:45:18	176,8	1355,5	-1343,9	0,13	171,7	229,7	228,9	2,0
14:45:48	176,8	1356,0	-1344,4	0,13	171,7	229,7	228,9	2,0
14:46:18	176,6	1355,2	-1343,7	0,13	171,5	229,7	228,9	2,0
14:46:48	176,5	1355,1	-1343,6	0,13	171,4	229,7	228,9	2,0
14:47:18	176,4	1354,6	-1343,1	0,13	171,3	229,7	228,9	2,0
14:47:48	176,3	1354,1	-1342,6	0,13	171,1	229,7	228,9	2,0
14:48:18	176,2	1354,7	-1343,2	0,13	171,1	229,7	228,9	2,0
14:48:48	176,0	1353,9	-1342,4	0,13	170,9	229,7	228,9	2,0
14:49:18	176,0	1354,3	-1342,8	0,13	170,8	229,7	228,9	2,0
14:49:48	175,9	1353,2	-1341,7	0,13	170,7	229,7	228,9	2,0
14:50:18	175,8	1353,1	-1341,6	0,13	170,6	229,7	228,9	2,0
14:50:48	175,8	1353,2	-1341,8	0,13	170,6	229,7	228,9	2,0
14:51:18	175,8	1353,3	-1341,9	0,13	170,6	229,7	228,9	2,0
14:51:48	175,8	1354,6	-1343,1	0,13	170,6	229,7	228,9	2,0
14:52:18	175,6	1353,2	-1341,8	0,13	170,4	229,7	228,9	2,0
14:52:48	175,6	1353,0	-1341,5	0,13	170,4	229,7	228,9	2,0
14:53:18	175,4	1351,8	-1340,4	0,13	170,2	229,7	228,9	2,0
14:53:48	175,4	1351,5	-1340,1	0,13	170,2	229,7	228,9	2,0
14:54:18	175,4	1352,4	-1340,9	0,13	170,2	229,7	228,9	2,0
14:54:48	175,3	1352,2	-1340,8	0,13	170,1	229,7	228,9	2,0
14:55:18	175,3	1352,8	-1341,4	0,13	170,1	229,7	228,9	2,0
14:55:48	175,2	1351,8	-1340,4	0,13	170,0	229,7	228,9	2,0

14:56:18	175,1	1351,4	-1340,0	0,13	169,9	229,7	228,9	2,0
14:56:48	175,1	1351,8	-1340,4	0,13	169,9	229,7	228,9	2,0
14:57:18	175,0	1351,1	-1339,8	0,13	169,8	229,7	228,9	2,0
14:57:48	175,0	1351,6	-1340,2	0,13	169,8	229,7	228,9	2,0
14:58:18	174,9	1350,6	-1339,2	0,13	169,7	229,7	228,9	2,0
14:58:48	174,9	1350,5	-1339,1	0,13	169,7	229,7	228,9	2,0
14:59:18	174,9	1351,2	-1339,9	0,13	169,7	229,7	228,9	2,0
14:59:48	174,8	1351,3	-1340,0	0,13	169,6	229,7	228,9	2,0
15:00:18	174,9	1351,7	-1340,3	0,13	169,7	229,7	228,9	2,0
15:00:48	174,7	1350,3	-1339,0	0,13	169,5	229,7	228,9	2,0
15:01:18	174,7	1349,6	-1338,3	0,13	169,5	229,7	228,9	2,0
15:01:48	174,7	1350,0	-1338,6	0,13	169,4	229,7	228,9	2,0
15:02:18	174,6	1350,0	-1338,6	0,13	169,4	229,7	228,9	2,0
15:02:48	174,7	1351,1	-1339,8	0,13	169,5	229,7	228,9	2,0
15:03:18	174,6	1350,2	-1338,9	0,13	169,3	229,7	228,9	2,0
15:03:48	174,5	1349,7	-1338,3	0,13	169,3	229,7	228,9	2,0
15:04:18	174,5	1350,0	-1338,6	0,13	169,3	229,7	228,9	2,0
15:04:48	174,4	1349,6	-1338,3	0,13	169,1	229,7	228,9	2,0
15:05:18	174,4	1349,9	-1338,6	0,13	169,2	229,7	228,9	2,0
15:05:48	174,3	1348,9	-1337,6	0,13	169,1	229,7	228,9	2,0
15:06:18	174,3	1349,0	-1337,7	0,13	169,1	229,7	228,9	2,0
15:06:48	174,4	1350,3	-1339,0	0,13	169,2	229,7	228,9	2,0

15:07:18	174,3	1349,9	-1338,6	0,13	169,1	229,7	228,9	2,0
15:07:48	174,3	1349,4	-1338,1	0,13	169,0	229,7	228,9	2,0
15:08:18	174,2	1348,8	-1337,5	0,13	169,0	229,7	228,9	2,0
15:08:48	174,1	1348,7	-1337,4	0,13	168,9	229,7	228,9	2,0
15:09:18	174,1	1349,4	-1338,1	0,13	168,9	229,7	228,9	2,0
15:09:48	174,0	1348,5	-1337,3	0,13	168,8	229,7	228,9	2,0
15:10:18	174,1	1348,6	-1337,3	0,13	168,8	229,7	228,9	2,0
15:10:48	174,2	1349,7	-1338,4	0,13	168,9	229,7	228,9	2,0
15:11:18	174,1	1349,3	-1338,0	0,13	168,8	229,7	228,9	2,0
15:11:48	174,0	1349,1	-1337,9	0,13	168,8	229,7	228,9	2,0
15:12:18	174,0	1348,1	-1336,8	0,13	168,8	229,7	228,9	2,0
15:12:48	173,9	1348,0	-1336,7	0,13	168,7	229,7	228,9	2,0
15:13:18	174,0	1349,0	-1337,7	0,13	168,7	229,7	228,9	2,0
15:13:48	173,9	1348,3	-1337,0	0,13	168,6	229,7	228,9	2,0
15:14:18	173,9	1348,3	-1337,0	0,13	168,7	229,7	228,9	2,0
15:14:48	174,0	1349,2	-1337,9	0,13	168,8	229,7	228,9	2,0
15:15:18	173,9	1348,7	-1337,5	0,13	168,6	229,7	228,9	2,0
15:15:48	173,8	1348,3	-1337,1	0,13	168,6	229,7	228,9	2,0
15:16:18	173,8	1347,7	-1336,4	0,13	168,6	229,7	228,9	2,0
15:16:48	173,7	1347,7	-1336,5	0,13	168,5	229,7	228,9	2,0
15:17:18	173,9	1349,0	-1337,7	0,13	168,6	229,7	228,9	2,0
15:17:48	173,7	1347,8	-1336,6	0,13	168,5	229,7	228,9	2,0

15:18:18	173,8	1348,0	-1336,8	0,13	168,5	229,7	228,9	2,0
15:18:48	173,8	1348,9	-1337,7	0,13	168,6	229,7	228,9	2,0
15:19:18	173,7	1348,3	-1337,0	0,13	168,5	229,7	228,9	2,0
15:19:48	173,7	1347,5	-1336,3	0,13	168,4	229,7	228,9	2,0
15:20:18	173,7	1347,6	-1336,3	0,13	168,4	229,7	228,9	2,0
15:20:48	173,6	1347,8	-1336,6	0,13	168,4	229,7	228,9	2,0
15:21:18	173,7	1348,4	-1337,2	0,13	168,5	229,7	228,9	2,0
15:21:48	173,7	1347,8	-1336,5	0,13	168,5	229,7	228,9	2,0
15:22:18	173,6	1347,8	-1336,6	0,13	168,4	229,7	228,9	2,0
15:22:48	173,7	1348,7	-1337,5	0,13	168,4	229,7	228,9	2,0
15:23:18	173,5	1347,5	-1336,3	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:23:48	173,5	1346,8	-1335,6	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:24:18	173,6	1347,9	-1336,7	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:24:48	173,6	1347,9	-1336,7	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:25:18	173,6	1347,7	-1336,5	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:25:48	173,6	1347,7	-1336,5	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:26:18	173,5	1347,7	-1336,5	0,13	168,2	229,7	228,9	2,0
15:26:48	173,6	1348,2	-1337,0	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:27:18	173,4	1346,8	-1335,6	0,13	168,2	229,7	228,9	2,0
15:27:48	173,4	1346,7	-1335,5	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:28:18	173,6	1348,2	-1337,0	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:28:48	173,5	1347,7	-1336,5	0,13	168,2	229,7	228,9	2,0

15:29:18	173,5	1347,3	-1336,1	0,13	168,2	229,7	228,9	2,0
15:29:48	173,5	1348,2	-1337,0	0,13	168,3	229,7	228,9	2,0
15:30:18	173,4	1347,6	-1336,4	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:30:48	173,4	1346,8	-1335,6	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:31:18	173,4	1347,0	-1335,8	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:31:48	173,4	1347,4	-1336,2	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:32:18	173,4	1347,8	-1336,6	0,13	168,2	229,7	228,9	2,0
15:32:48	173,5	1347,5	-1336,2	0,13	168,2	229,7	228,9	2,0
15:33:18	173,4	1347,4	-1336,2	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:33:48	173,4	1347,9	-1336,7	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:34:18	173,3	1346,4	-1335,2	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:34:48	173,2	1346,6	-1335,4	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:35:18	173,4	1348,0	-1336,9	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:35:48	173,3	1347,3	-1336,1	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:36:18	173,3	1347,2	-1336,0	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:36:48	173,3	1348,2	-1337,0	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:37:18	173,2	1346,9	-1335,7	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:37:48	173,2	1346,4	-1335,2	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:38:18	173,3	1347,5	-1336,4	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:38:48	173,2	1347,2	-1336,1	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:39:18	173,3	1347,3	-1336,1	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0
15:39:48	173,3	1347,8	-1336,6	0,13	168,1	229,7	228,9	2,0

15:40:18	173,3	1347,5	-1336,3	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:40:48	173,2	1346,8	-1335,7	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:41:18	173,2	1347,0	-1335,8	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:41:48	173,2	1347,3	-1336,1	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:42:18	173,2	1347,5	-1336,3	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:42:48	173,3	1347,5	-1336,3	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:43:18	173,2	1347,5	-1336,3	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:43:48	173,2	1347,6	-1336,4	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:44:18	173,1	1346,5	-1335,4	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:44:48	173,1	1346,8	-1335,6	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0
15:45:18	173,2	1347,6	-1336,4	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:45:48	173,2	1347,0	-1335,9	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:46:18	173,1	1347,6	-1336,4	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:46:48	173,2	1348,0	-1336,8	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:47:18	173,1	1346,7	-1335,6	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:47:48	173,1	1346,7	-1335,5	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0
15:48:18	173,1	1347,4	-1336,2	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0
15:48:48	173,1	1346,5	-1335,4	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0
15:49:18	173,1	1347,1	-1335,9	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:49:48	173,2	1348,2	-1337,1	0,13	168,0	229,7	228,9	2,0
15:50:18	173,1	1346,7	-1335,6	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0
15:50:48	173,0	1346,8	-1335,7	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0

15:51:18	173,1	1347,6	-1336,4	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0
15:51:48	173,0	1346,2	-1335,0	0,13	167,7	229,7	228,9	2,0
15:52:18	173,0	1346,7	-1335,6	0,13	167,7	229,7	228,9	2,0
15:52:48	173,2	1348,2	-1337,0	0,13	167,9	229,7	228,9	2,0
15:53:18	173,0	1347,1	-1335,9	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0
15:53:48	173,0	1347,0	-1335,8	0,13	167,7	229,7	228,9	2,0
15:54:18	173,1	1347,9	-1336,7	0,13	167,8	229,7	228,9	2,0

Taula A.48. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 8%. Font pròpia.

[illegible]

13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.49. Mesures d'harmònics d'ordre 5 i 7 al 8%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V_{RMS} (V)	I_{RMS} (A)	V_F (V)	I_F (A)
8:14:09	177,9	1325,3	-1313,4	0,13	228,1	226,9	1,9	1,9
8:14:39	177,2	1325,3	-1313,4	0,13	228,1	226,9	1,9	1,9
8:15:09	176,8	1326,1	-1314,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:15:39	176,6	1326,0	-1314,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:16:09	176,3	1324,8	-1313,0	0,13	228,2	226,9	1,9	1,9
8:16:39	176,1	1325,1	-1313,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:17:09	175,9	1325,8	-1314,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:17:39	175,6	1325,6	-1313,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:18:09	175,4	1325,7	-1314,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:18:39	175,1	1324,8	-1313,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:19:09	175,0	1325,0	-1313,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:19:39	174,9	1324,8	-1313,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:20:09	174,8	1325,3	-1313,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:20:39	174,7	1324,8	-1313,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:21:09	174,6	1324,5	-1313,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:21:39	174,3	1323,6	-1312,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9

8:22:09	174,1	1323,5	-1312,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:22:39	173,9	1322,8	-1311,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:23:09	173,8	1323,1	-1311,6	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:23:39	173,8	1323,3	-1311,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:24:09	173,6	1323,0	-1311,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:24:39	173,7	1323,3	-1311,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:25:09	173,5	1322,6	-1311,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:25:39	173,5	1323,1	-1311,6	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:26:09	173,3	1322,1	-1310,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:26:39	173,4	1322,7	-1311,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:27:09	173,3	1321,9	-1310,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:27:39	173,3	1321,8	-1310,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:28:09	173,2	1321,4	-1310,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:28:39	173,1	1321,1	-1309,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:29:09	173,1	1321,5	-1310,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:29:39	172,9	1320,8	-1309,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:30:09	172,9	1321,5	-1310,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:30:39	172,8	1321,1	-1309,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:31:09	172,8	1321,4	-1310,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:31:39	172,7	1320,5	-1309,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:32:09	172,6	1320,1	-1308,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:32:39	172,5	1320,0	-1308,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9

8:33:09	172,4	1319,5	-1308,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:33:39	172,4	1320,4	-1309,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:34:09	172,3	1320,0	-1308,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:34:39	172,4	1320,3	-1309,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:35:09	172,3	1319,5	-1308,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:35:39	172,2	1319,2	-1307,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:36:09	172,2	1319,6	-1308,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:36:39	172,0	1319,0	-1307,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:37:09	172,1	1319,5	-1308,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:37:39	172,0	1319,0	-1307,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:38:09	172,1	1319,1	-1307,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:38:39	172,0	1318,9	-1307,6	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:39:09	171,9	1318,6	-1307,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:39:39	172,0	1319,4	-1308,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:40:09	171,8	1318,4	-1307,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:40:39	171,8	1318,3	-1307,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:41:09	171,8	1318,0	-1306,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:41:39	171,8	1318,4	-1307,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:42:09	171,9	1319,1	-1307,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:42:39	171,7	1318,6	-1307,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:43:09	171,8	1318,6	-1307,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:43:39	171,6	1317,4	-1306,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9

8:44:09	171,6	1317,4	-1306,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:44:39	171,7	1318,2	-1307,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:45:09	171,6	1318,5	-1307,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:45:39	171,7	1318,9	-1307,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:46:09	171,6	1317,7	-1306,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:46:39	171,5	1317,2	-1306,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:47:09	171,5	1317,2	-1306,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:47:39	171,5	1317,3	-1306,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:48:09	171,6	1318,4	-1307,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:48:39	171,5	1317,8	-1306,6	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:49:09	171,5	1317,4	-1306,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:49:39	171,5	1317,5	-1306,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:50:09	171,4	1317,1	-1305,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:50:39	171,5	1317,7	-1306,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:51:09	171,4	1317,0	-1305,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:51:39	171,4	1316,9	-1305,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:52:09	171,5	1317,4	-1306,2	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
8:52:39	171,4	1317,3	-1306,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:53:09	171,4	1318,1	-1306,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:53:39	171,3	1316,9	-1305,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:54:09	171,3	1316,4	-1305,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:54:39	171,3	1316,6	-1305,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9

8:55:09	171,3	1317,1	-1305,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:55:39	171,4	1318,1	-1307,0	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
8:56:09	171,3	1317,2	-1306,0	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
8:56:39	171,2	1316,7	-1305,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:57:09	171,2	1316,5	-1305,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:57:39	171,1	1316,3	-1305,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:58:09	171,2	1317,5	-1306,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:58:39	171,2	1316,7	-1305,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
8:59:09	171,2	1316,6	-1305,4	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
8:59:39	171,2	1317,1	-1306,0	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:00:09	171,1	1316,9	-1305,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:00:39	171,2	1317,0	-1305,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:01:09	171,0	1315,9	-1304,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:01:39	171,1	1316,0	-1304,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:02:09	171,2	1317,3	-1306,1	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:02:39	171,1	1317,3	-1306,1	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:03:09	171,1	1317,0	-1305,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:03:39	171,0	1316,1	-1305,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:04:09	171,0	1315,9	-1304,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:04:39	171,0	1316,8	-1305,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:05:09	171,0	1316,3	-1305,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:05:39	171,0	1316,5	-1305,3	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9

9:06:09	171,1	1316,8	-1305,6	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:06:39	171,0	1316,6	-1305,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:07:09	171,1	1317,2	-1306,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:07:39	170,9	1315,8	-1304,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:08:09	170,9	1315,5	-1304,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:08:39	171,0	1316,6	-1305,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:09:09	170,9	1316,8	-1305,7	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:09:39	170,9	1316,8	-1305,7	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:10:09	170,9	1316,2	-1305,0	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:10:39	170,8	1316,1	-1304,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:11:09	170,9	1316,7	-1305,6	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:11:39	170,8	1315,7	-1304,6	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:12:09	170,8	1315,8	-1304,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:12:39	170,9	1316,6	-1305,5	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:13:09	170,8	1316,7	-1305,6	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:13:39	170,9	1317,1	-1306,0	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:14:09	170,8	1315,6	-1304,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:14:39	170,7	1315,3	-1304,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:15:09	170,8	1316,7	-1305,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:15:39	170,8	1316,4	-1305,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:16:09	170,8	1316,3	-1305,2	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:16:39	170,9	1316,3	-1305,2	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9

9:17:09	170,8	1316,3	-1305,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:17:39	170,8	1316,5	-1305,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:18:09	170,6	1315,2	-1304,1	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:18:39	170,7	1315,6	-1304,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:19:09	170,8	1317,1	-1306,0	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:19:39	170,7	1316,5	-1305,4	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:20:09	170,7	1316,0	-1304,8	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:20:39	170,7	1316,1	-1305,0	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:21:09	170,6	1316,0	-1304,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:21:39	170,6	1316,0	-1304,9	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:22:09	170,6	1315,8	-1304,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:22:39	170,6	1316,3	-1305,2	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:23:09	170,7	1317,2	-1306,1	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:23:39	170,6	1316,0	-1304,9	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:24:09	170,6	1315,5	-1304,4	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:24:39	170,6	1316,3	-1305,2	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:25:09	170,6	1315,9	-1304,8	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:25:39	170,6	1315,8	-1304,7	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:26:09	170,6	1316,5	-1305,4	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:26:39	170,5	1316,6	-1305,5	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9
9:27:09	170,6	1316,4	-1305,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:27:39	170,5	1315,4	-1304,3	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9

9:28:09	170,4	1315,6	-1304,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:28:39	170,5	1316,6	-1305,5	0,13	228,2	227,0	1,9	1,9
9:29:09	170,5	1315,9	-1304,8	0,13	228,3	227,0	1,9	1,9

Taula A.50. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 10%. Font pròpia.

h	f(Hz)	PH1 V	PH1 V %	PH1 A	PH1 A %	PH2 V	PH2 V %	PH2 A	PH2 A %	PH3 V	PH3 V %	PH3 A	PH3 A %
1	50,0	226,9	100,0	1,9	100,0	226,9	100,0	1,9	100,0	227,1	100,0	1,9	100,0
2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	19,9	8,8	0,0	19,9	19,9	8,8	0,0	20,3	19,9	8,8	0,0	19,9
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	11,6	5,1	0,0	8,3	11,6	5,1	0,0	8,3	11,6	5,1	0,0	8,3
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.51. Mesures d'harmònics d'ordre 5 i 7 al 10%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
14:28:19	184,2	1371,9	-1359,5	0,13	230,0	228,3	2,0	1,9
14:28:49	183,1	1372,5	-1360,2	0,13	230,0	228,3	2,0	1,9
14:29:19	182,9	1373,5	-1361,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:29:49	182,7	1373,7	-1361,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:30:19	182,5	1372,3	-1360,1	0,13	230,0	228,3	2,0	1,9
14:30:49	182,6	1372,9	-1360,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:31:19	182,2	1372,5	-1360,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:31:49	182,0	1372,5	-1360,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:32:19	181,8	1371,8	-1359,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:32:49	181,8	1371,7	-1359,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:33:19	181,6	1370,9	-1358,8	0,13	230,0	228,3	2,0	1,9
14:33:49	181,5	1371,1	-1359,1	0,13	230,1	228,3	2,0	1,9
14:34:19	181,3	1370,8	-1358,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:34:49	181,2	1371,3	-1359,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:35:19	181,1	1371,1	-1359,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:35:49	181,1	1371,8	-1359,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:36:19	180,9	1370,9	-1358,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:36:49	180,8	1371,2	-1359,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:37:19	180,6	1370,2	-1358,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:37:49	180,6	1370,0	-1358,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:38:19	180,4	1369,1	-1357,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9

14:38:49	180,3	1369,1	-1357,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:39:19	180,3	1369,1	-1357,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:39:49	180,2	1369,2	-1357,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:40:19	180,1	1369,7	-1357,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:40:49	180,0	1369,1	-1357,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:41:19	180,0	1369,2	-1357,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:41:49	179,8	1367,9	-1356,0	0,13	230,1	228,3	2,0	1,9
14:42:19	179,8	1367,7	-1355,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:42:49	179,8	1367,8	-1356,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:43:19	179,7	1367,9	-1356,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:43:49	179,8	1368,6	-1356,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:44:19	179,6	1367,9	-1356,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:44:49	179,6	1367,9	-1356,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:45:19	179,4	1366,6	-1354,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:45:49	179,4	1366,5	-1354,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:46:19	179,4	1366,8	-1355,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:46:49	179,4	1366,9	-1355,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:47:19	179,4	1367,7	-1355,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:47:49	179,3	1366,9	-1355,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:48:19	179,3	1366,5	-1354,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:48:49	179,1	1365,5	-1353,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:49:19	179,1	1365,5	-1353,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9

14:49:49	179,2	1366,3	-1354,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:50:19	179,1	1366,4	-1354,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:50:49	179,1	1366,8	-1355,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:51:19	178,8	1365,5	-1353,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:51:49	178,8	1364,8	-1353,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:52:19	178,9	1365,1	-1353,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:52:49	178,8	1365,3	-1353,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:53:19	178,9	1366,3	-1354,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:53:49	178,8	1365,5	-1353,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:54:19	178,7	1364,9	-1353,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:54:49	178,8	1364,8	-1353,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:55:19	178,7	1364,5	-1352,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:55:49	178,7	1365,2	-1353,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:56:19	178,6	1364,7	-1352,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:56:49	178,7	1364,7	-1352,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:57:19	178,7	1364,7	-1352,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:57:49	178,6	1364,4	-1352,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:58:19	178,6	1365,2	-1353,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:58:49	178,4	1363,8	-1352,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:59:19	178,4	1363,7	-1352,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
14:59:49	178,5	1364,0	-1352,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:00:19	178,5	1364,3	-1352,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9

15:00:49	178,5	1365,0	-1353,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:01:19	178,4	1363,9	-1352,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:01:49	178,3	1363,0	-1351,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:02:19	178,3	1363,2	-1351,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:02:49	178,3	1363,5	-1351,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:03:19	178,4	1364,8	-1353,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:03:49	178,3	1363,8	-1352,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:04:19	178,2	1363,1	-1351,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:04:49	178,3	1363,4	-1351,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:05:19	178,2	1363,1	-1351,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:05:49	178,3	1363,8	-1352,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:06:19	178,2	1363,0	-1351,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:06:49	178,2	1363,1	-1351,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:07:19	178,2	1363,9	-1352,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:07:49	178,1	1363,5	-1351,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:08:19	178,1	1363,1	-1351,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:08:49	178,0	1362,3	-1350,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:09:19	178,0	1362,8	-1351,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:09:49	178,2	1364,3	-1352,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:10:19	178,1	1363,4	-1351,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:10:49	178,1	1363,1	-1351,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:11:19	178,1	1362,2	-1350,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9

15:11:49	178,0	1362,1	-1350,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:12:19	178,1	1363,6	-1352,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:12:49	178,1	1363,1	-1351,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:13:19	178,0	1362,6	-1350,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:13:49	178,0	1362,8	-1351,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:14:19	177,9	1362,5	-1350,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:14:49	177,9	1362,9	-1351,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:15:19	177,9	1362,1	-1350,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:15:49	177,9	1362,3	-1350,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:16:19	178,1	1363,6	-1351,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:16:49	177,9	1362,9	-1351,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:17:19	177,9	1362,5	-1350,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:17:49	177,9	1361,7	-1350,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:18:19	177,9	1361,9	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:18:49	178,0	1363,3	-1351,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:19:19	177,9	1362,7	-1351,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:19:49	177,9	1362,3	-1350,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:20:19	177,9	1362,6	-1350,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:20:49	177,8	1362,3	-1350,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:21:19	177,8	1362,4	-1350,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:21:49	177,8	1361,8	-1350,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:22:19	177,8	1362,3	-1350,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9

15:22:49	177,9	1363,4	-1351,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:23:19	177,8	1362,3	-1350,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:23:49	177,7	1361,5	-1349,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:24:19	177,8	1362,0	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:24:49	177,8	1362,4	-1350,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:25:19	177,9	1363,0	-1351,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:25:49	177,8	1362,1	-1350,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:26:19	177,8	1361,9	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:26:49	177,8	1362,8	-1351,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:27:19	177,7	1361,8	-1350,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:27:49	177,7	1361,7	-1350,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:28:19	177,8	1362,4	-1350,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:28:49	177,7	1362,7	-1351,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:29:19	177,7	1362,8	-1351,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:29:49	177,6	1361,5	-1349,9	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:30:19	177,6	1361,3	-1349,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:30:49	177,7	1362,8	-1351,1	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:31:19	177,7	1362,3	-1350,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:31:49	177,7	1362,0	-1350,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:32:19	177,8	1362,5	-1350,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:32:49	177,7	1362,1	-1350,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:33:19	177,6	1361,9	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9

15:33:49	177,7	1361,5	-1349,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:34:19	177,7	1361,9	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:34:49	177,8	1363,3	-1351,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:35:19	177,6	1362,1	-1350,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:35:49	177,6	1361,5	-1349,8	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:36:19	177,7	1362,1	-1350,5	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:36:49	177,6	1361,9	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:37:19	177,6	1362,0	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:37:49	177,7	1362,2	-1350,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:38:19	177,6	1362,3	-1350,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:38:49	177,7	1362,8	-1351,2	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:39:19	177,6	1361,3	-1349,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:39:49	177,6	1361,2	-1349,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:40:19	177,7	1362,7	-1351,0	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:40:49	177,7	1362,3	-1350,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:41:19	177,6	1362,0	-1350,3	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:41:49	177,7	1362,3	-1350,7	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:42:19	177,6	1362,2	-1350,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:42:49	177,5	1362,0	-1350,4	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9
15:43:19	177,5	1361,2	-1349,6	0,13	230,1	228,4	2,0	1,9

Taula A.52. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 12%. Font pròpia.

h	f(Hz)	PH1 V	PH1 V %	PH1 A	PH1 A %	PH2 V	PH2 V %	PH2 A	PH2 A %	PH3 V	PH3 V %	PH3 A	PH3 A %
1	50,0	228,3	100,0	1,9	100,0	228,3	100,0	1,9	100,0	228,5	100,0	1,9	100,0
2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	22,0	9,6	0,0	21,7	22,0	9,6	0,0	22,1	22,0	9,6	0,0	21,7
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	16,6	7,3	0,0	11,6	16,6	7,3	0,0	11,6	16,6	7,2	0,0	11,6
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.53. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 12%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	FP	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
10:52:04	187,5	1384,7	-1371,9	0,14	230,4	228,1	2,0	1,9
10:52:34	187,0	1384,7	-1372,0	0,14	230,4	228,1	2,0	1,9
10:53:04	186,7	1385,4	-1372,8	0,13	230,4	228,1	2,0	1,9

10:53:34	186,5	1385,3	-1372,7	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:54:04	186,4	1385,3	-1372,7	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:54:34	186,1	1384,5	-1371,9	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:55:04	185,8	1384,2	-1371,7	0,13	230,4	228,1	2,0	1,9
10:55:34	185,7	1385,0	-1372,5	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:56:04	185,5	1385,1	-1372,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
10:56:34	185,4	1385,5	-1373,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
10:57:04	185,1	1384,3	-1371,9	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:57:34	185,0	1384,2	-1371,8	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:58:04	184,8	1383,5	-1371,1	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:58:34	184,8	1384,1	-1371,7	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
10:59:04	184,7	1383,5	-1371,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
10:59:34	184,6	1383,6	-1371,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:00:04	184,4	1382,4	-1370,1	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:00:34	184,3	1382,6	-1370,2	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:01:04	184,2	1382,2	-1369,9	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:01:34	184,2	1383,1	-1370,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:02:04	184,0	1382,2	-1369,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:02:34	183,9	1382,3	-1370,0	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:03:04	183,7	1381,3	-1369,0	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:03:34	183,7	1381,9	-1369,6	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:04:04	183,6	1381,8	-1369,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9

11:04:34	183,7	1382,3	-1370,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:05:04	183,5	1381,2	-1369,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:05:34	183,5	1381,2	-1368,9	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:06:04	183,3	1380,1	-1367,9	0,13	230,4	228,2	2,0	1,9
11:06:34	183,3	1380,6	-1368,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:07:04	183,2	1380,4	-1368,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:07:34	183,2	1380,2	-1367,9	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:08:04	183,1	1379,4	-1367,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:08:34	183,1	1378,8	-1366,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:09:04	183,0	1378,8	-1366,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:09:34	183,0	1379,0	-1366,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:10:04	183,1	1379,6	-1367,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:10:34	183,0	1378,8	-1366,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:11:04	183,0	1379,1	-1366,9	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:11:34	182,8	1378,3	-1366,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:12:04	182,9	1379,1	-1367,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:12:34	182,8	1378,9	-1366,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:13:04	182,9	1379,4	-1367,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:13:34	182,7	1378,5	-1366,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:14:04	182,7	1378,2	-1366,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:14:34	182,5	1377,2	-1365,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:15:04	182,5	1377,5	-1365,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9

11:15:34	182,6	1377,5	-1365,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:16:04	182,5	1377,4	-1365,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:16:34	182,5	1377,2	-1365,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:17:04	182,4	1376,6	-1364,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:17:34	182,4	1377,3	-1365,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:18:04	182,4	1377,2	-1365,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:18:34	182,5	1378,3	-1366,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:19:04	182,3	1377,3	-1365,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:19:34	182,3	1377,6	-1365,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:20:04	182,2	1376,4	-1364,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:20:34	182,2	1376,5	-1364,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:21:04	182,2	1376,5	-1364,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:21:34	182,1	1376,5	-1364,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:22:04	182,1	1376,5	-1364,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:22:34	182,1	1375,9	-1363,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:23:04	182,1	1376,6	-1364,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:23:34	182,1	1376,4	-1364,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:24:04	182,2	1377,5	-1365,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:24:34	182,0	1376,5	-1364,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:25:04	182,0	1376,3	-1364,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:25:34	181,9	1375,2	-1363,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:26:04	182,0	1375,3	-1363,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9

11:26:34	182,0	1376,1	-1364,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:27:04	181,9	1375,8	-1363,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:27:34	182,0	1376,4	-1364,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:28:04	181,9	1375,5	-1363,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:28:34	181,9	1376,2	-1364,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:29:04	181,9	1375,8	-1363,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:29:34	181,9	1376,2	-1364,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:30:04	181,8	1375,4	-1363,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:30:34	181,7	1374,8	-1362,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:31:04	181,8	1374,7	-1362,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:31:34	181,8	1375,1	-1363,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:32:04	181,9	1376,3	-1364,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:32:34	181,8	1375,8	-1363,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:33:04	181,9	1376,2	-1364,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:33:34	181,7	1374,9	-1362,9	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:34:04	181,7	1375,1	-1363,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:34:34	181,7	1374,9	-1362,9	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:35:04	181,7	1375,1	-1363,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:35:34	181,7	1375,2	-1363,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:36:04	181,6	1374,6	-1362,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:36:34	181,7	1375,5	-1363,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:37:04	181,7	1375,3	-1363,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9

11:37:34	181,7	1375,9	-1363,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:38:04	181,6	1374,7	-1362,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:38:34	181,6	1374,3	-1362,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:39:04	181,6	1374,3	-1362,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:39:34	181,6	1374,4	-1362,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:40:04	181,7	1375,8	-1363,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:40:34	181,6	1375,3	-1363,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:41:04	181,6	1375,5	-1363,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:41:34	181,5	1374,2	-1362,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:42:04	181,5	1374,1	-1362,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:42:34	181,5	1374,5	-1362,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:43:04	181,5	1374,7	-1362,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:43:34	181,6	1375,3	-1363,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:44:04	181,4	1374,5	-1362,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:44:34	181,5	1375,0	-1363,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:45:04	181,4	1374,5	-1362,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:45:34	181,5	1374,7	-1362,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:46:04	181,5	1374,4	-1362,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:46:34	181,5	1374,0	-1362,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:47:04	181,5	1374,7	-1362,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:47:34	181,4	1374,6	-1362,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:48:04	181,5	1375,5	-1363,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9

11:48:34	181,4	1374,7	-1362,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:49:04	181,4	1374,3	-1362,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:49:34	181,4	1374,0	-1362,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:50:04	181,4	1373,8	-1361,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:50:34	181,5	1375,0	-1363,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:51:04	181,4	1375,0	-1363,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:51:34	181,5	1375,3	-1363,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:52:04	181,4	1374,1	-1362,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:52:34	181,3	1373,6	-1361,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:53:04	181,3	1373,7	-1361,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:53:34	181,4	1373,8	-1361,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:54:04	181,5	1375,4	-1363,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:54:34	181,4	1375,0	-1363,0	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:55:04	181,4	1374,8	-1362,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:55:34	181,3	1373,7	-1361,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:56:04	181,3	1373,3	-1361,3	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:56:34	181,3	1373,9	-1361,9	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:57:04	181,3	1374,1	-1362,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:57:34	181,4	1375,4	-1363,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:58:04	181,4	1374,6	-1362,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:58:34	181,4	1374,2	-1362,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
11:59:04	181,3	1373,5	-1361,5	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9

11:59:34	181,3	1373,2	-1361,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:00:04	181,3	1374,1	-1362,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:00:34	181,3	1374,4	-1362,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:01:04	181,4	1375,2	-1363,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:01:34	181,3	1374,2	-1362,1	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:02:04	181,3	1373,8	-1361,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:02:34	181,3	1373,5	-1361,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:03:04	181,2	1373,3	-1361,2	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:03:34	181,3	1374,7	-1362,7	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:04:04	181,3	1374,6	-1362,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:04:34	181,4	1374,8	-1362,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:05:04	181,3	1373,9	-1361,9	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:05:34	181,2	1373,4	-1361,4	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:06:04	181,3	1373,6	-1361,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:06:34	181,2	1373,6	-1361,6	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9
12:07:04	181,3	1374,8	-1362,8	0,13	230,5	228,2	2,0	1,9

Taula A.54. Mesures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 14%. Font pròpia.

[illegible]

4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	24,9	10,9	0,0	24,4	24,9	10,9	0,0	24,8	24,9	10,9	0,0	24,5
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	20,0	8,8	0,0	14,0	20,0	8,8	0,0	14,0	20,0	8,8	0,0	14,0
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.55. Mesures d'harmònics d'ordre 5 i 7 al 14%. Font pròpia.

3.1.1. Temperatures

	1%	2%	3%	4%	5%
t (min)	T (°C)	T (°C)	T (°C)	T (°C)	T (°C)
5	24,6	25,3	23,9	25,3	23,9
10	30,5	31,5	30,5	31,1	30
15	35,0	36,5	35,5	36,3	35,0
20	38,4	39,4	38,7	39,3	38,5
25	41,0	41,5	40,7	41,5	40,5

30	42,7	43,3	42,6	43,2	42,4
35	43,8	44,4	44,0	44,8	43,8
40	45,0	45,4	45,0	45,7	44,5
45	45,8	46,3	45,8	46,3	45,0
50	46,6	46,7	46,5	46,8	45,6
55	47,2	47,1	46,9	47,4	45,9
60	47,5	47,5	47,3	47,8	46,3
65	47,6	47,8	47,4	48,0	46,7
70	47,8	48,0	47,7	48,4	47,0
75	47,9	48,3	47,9	48,6	47,2
80	48,3	48,5	48,2	48,8	47,3

	6%	8%	10%	12%	14%
t (min)	T (°C)	T (°C)	T (°C)	T (°C)	T (°C)
5	24,1	25,6	24,5	25,8	25,5
10	30	32,8	31,1	34,9	33,7
15	35,7	37,1	36,1	37,4	38,1
20	38,9	40,2	39,6	40,8	41,5
25	41,1	42,6	41,5	42,7	43,5
30	43,0	44,4	43,1	44,7	45,2
35	44,3	45,7	44,9	45,8	46,6
40	45,1	46,3	45,8	47,1	47,7

45	46,4	46,9	46,5	47,6	48,6
50	46,9	47,2	47,1	48,0	49,4
55	47,3	47,9	47,7	48,5	49,6
60	48,0	48,2	48,1	49,0	50,4
65	48,3	48,5	48,4	49,5	50,4
70	48,3	48,8	48,6	49,7	50,5
75	48,4	49,0	48,8	49,8	50,6
80	48,6	49,1	49,0	50,0	50,7

Taula A.56. Mesures temperatures assaig en harmònics d'ordre 5 i 7 al 4%. Font pròpia.

3.2. Harmònics d'ordre 11 i 13

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V_{RMS} (V)	I_{RMS} (A)	V_F (V)	I_F (A)
8:05:00	183,9	1414,0	-1402,0	0,13	232,3	232,2	2,0
8:05:30	183,5	1415,2	-1403,2	0,13	232,3	232,2	2,0
8:06:00	183,2	1415,5	-1403,6	0,13	232,3	232,2	2,0
8:06:30	183,0	1414,9	-1403,0	0,13	232,3	232,2	2,0
8:07:00	183,0	1415,8	-1403,9	0,13	232,3	232,2	2,0
8:07:30	182,9	1415,8	-1403,9	0,13	232,4	232,2	2,0
8:08:00	182,7	1415,6	-1403,8	0,13	232,4	232,2	2,0
8:08:30	182,5	1414,9	-1403,1	0,13	232,3	232,2	2,0
8:09:00	182,2	1414,4	-1402,6	0,13	232,3	232,2	2,0
8:09:30	182,1	1415,2	-1403,4	0,13	232,3	232,2	2,0

8:10:00	181,9	1415,4	-1403,6	0,13	232,4	232,2	2,0
8:10:30	181,8	1416,1	-1404,4	0,13	232,4	232,2	2,0
8:11:00	181,6	1414,7	-1403,0	0,13	232,3	232,2	2,0
8:11:30	181,4	1414,1	-1402,4	0,13	232,3	232,2	2,0
8:12:00	181,4	1414,1	-1402,4	0,13	232,3	232,2	2,0
8:12:30	181,2	1414,0	-1402,3	0,13	232,3	232,2	2,0
8:13:00	181,2	1414,8	-1403,2	0,13	232,3	232,2	2,0
8:13:30	181,1	1414,1	-1402,4	0,13	232,4	232,2	2,0
8:14:00	180,9	1413,7	-1402,1	0,13	232,4	232,2	2,0
8:14:30	180,9	1414,6	-1403,0	0,13	232,4	232,2	2,0
8:15:00	180,6	1413,3	-1401,7	0,13	232,3	232,2	2,0
8:15:30	180,6	1412,7	-1401,1	0,13	232,3	232,2	2,0
8:16:00	180,6	1413,5	-1401,9	0,13	232,3	232,2	2,0
8:16:30	180,5	1413,5	-1401,9	0,13	232,4	232,2	2,0
8:17:00	180,6	1413,4	-1401,8	0,13	232,4	232,2	2,0
8:17:30	180,4	1412,9	-1401,4	0,13	232,4	232,2	2,0
8:18:00	180,2	1412,6	-1401,0	0,13	232,3	232,2	2,0
8:18:30	180,2	1412,3	-1400,8	0,13	232,3	232,2	2,0
8:19:00	180,2	1411,5	-1400,0	0,13	232,3	232,2	2,0
8:19:30	180,1	1412,0	-1400,5	0,13	232,4	232,2	2,0
8:20:00	180,2	1413,1	-1401,6	0,13	232,4	232,2	2,0
8:20:30	180,1	1411,7	-1400,1	0,13	232,4	232,2	2,0

8:21:00	179,9	1411,7	-1400,2	0,13	232,4	232,2	2,0
8:21:30	180,0	1412,0	-1400,5	0,13	232,3	232,2	2,0
8:22:00	179,8	1410,7	-1399,2	0,13	232,3	232,2	2,0
8:22:30	179,7	1411,0	-1399,5	0,13	232,4	232,2	2,0
8:23:00	179,9	1412,5	-1401,0	0,13	232,4	232,2	2,0
8:23:30	179,7	1411,2	-1399,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:24:00	179,7	1410,8	-1399,3	0,13	232,4	232,2	2,0
8:24:30	179,7	1411,6	-1400,1	0,13	232,4	232,2	2,0
8:25:00	179,4	1409,9	-1398,4	0,13	232,3	232,2	2,0
8:25:30	179,5	1410,1	-1398,6	0,13	232,4	232,2	2,0
8:26:00	179,6	1411,5	-1400,1	0,13	232,4	232,2	2,0
8:26:30	179,5	1410,4	-1398,9	0,13	232,4	232,3	2,0
8:27:00	179,4	1410,2	-1398,8	0,13	232,4	232,2	2,0
8:27:30	179,5	1411,1	-1399,6	0,13	232,4	232,2	2,0
8:28:00	179,3	1409,5	-1398,0	0,13	232,4	232,2	2,0
8:28:30	179,2	1409,8	-1398,3	0,13	232,4	232,2	2,0
8:29:00	179,4	1411,1	-1399,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:29:30	179,3	1410,1	-1398,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:30:00	179,2	1410,1	-1398,6	0,13	232,4	232,2	2,0
8:30:30	179,2	1410,1	-1398,6	0,13	232,4	232,2	2,0
8:31:00	179,1	1409,1	-1397,7	0,13	232,4	232,2	2,0
8:31:30	179,1	1409,7	-1398,3	0,13	232,4	232,2	2,0

8:32:00	179,2	1410,7	-1399,3	0,13	232,4	232,3	2,0
8:32:30	179,2	1409,6	-1398,1	0,13	232,4	232,3	2,0
8:33:00	179,0	1409,6	-1398,2	0,13	232,4	232,2	2,0
8:33:30	179,0	1409,2	-1397,8	0,13	232,4	232,2	2,0
8:34:00	179,0	1409,4	-1397,9	0,13	232,4	232,2	2,0
8:34:30	178,9	1409,9	-1398,5	0,13	232,4	232,3	2,0
8:35:00	178,9	1409,2	-1397,8	0,13	232,4	232,3	2,0
8:35:30	178,9	1409,8	-1398,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:36:00	178,8	1408,8	-1397,4	0,13	232,4	232,2	2,0
8:36:30	178,8	1408,4	-1397,0	0,13	232,4	232,2	2,0
8:37:00	178,9	1410,1	-1398,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:37:30	178,8	1409,1	-1397,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:38:00	178,7	1408,9	-1397,6	0,13	232,4	232,3	2,0
8:38:30	178,8	1409,5	-1398,1	0,13	232,4	232,2	2,0
8:39:00	178,7	1408,2	-1396,8	0,13	232,4	232,2	2,0
8:39:30	178,7	1408,8	-1397,5	0,13	232,4	232,2	2,0
8:40:00	178,8	1409,2	-1397,8	0,13	232,4	232,3	2,0
8:40:30	178,8	1409,1	-1397,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:41:00	178,7	1408,8	-1397,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:41:30	178,7	1407,8	-1396,4	0,13	232,4	232,2	2,0
8:42:00	178,7	1409,0	-1397,7	0,13	232,4	232,2	2,0
8:42:30	178,7	1408,7	-1397,3	0,13	232,4	232,3	2,0

8:43:00	178,7	1408,5	-1397,1	0,13	232,4	232,3	2,0
8:43:30	178,8	1409,5	-1398,2	0,13	232,4	232,3	2,0
8:44:00	178,6	1407,7	-1396,3	0,13	232,4	232,2	2,0
8:44:30	178,5	1407,7	-1396,4	0,13	232,4	232,2	2,0
8:45:00	178,7	1408,9	-1397,5	0,13	232,4	232,3	2,0
8:45:30	178,8	1408,8	-1397,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:46:00	178,6	1408,8	-1397,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:46:30	178,6	1408,0	-1396,6	0,13	232,4	232,3	2,0
8:47:00	178,6	1408,3	-1396,9	0,13	232,4	232,2	2,0
8:47:30	178,6	1408,1	-1396,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:48:00	178,6	1408,0	-1396,7	0,13	232,4	232,3	2,0
8:48:30	178,7	1409,4	-1398,0	0,13	232,4	232,3	2,0
8:49:00	178,5	1407,9	-1396,5	0,13	232,4	232,3	2,0
8:49:30	178,4	1407,6	-1396,2	0,13	232,4	232,2	2,0
8:50:00	178,5	1408,4	-1397,0	0,13	232,4	232,2	2,0
8:50:30	178,6	1408,2	-1396,8	0,13	232,4	232,3	2,0
8:51:00	178,6	1408,8	-1397,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:51:30	178,6	1407,9	-1396,6	0,13	232,4	232,3	2,0
8:52:00	178,5	1408,0	-1396,6	0,13	232,4	232,2	2,0
8:52:30	178,4	1407,6	-1396,3	0,13	232,4	232,2	2,0
8:53:00	178,4	1407,6	-1396,3	0,13	232,4	232,3	2,0
8:53:30	178,6	1409,4	-1398,0	0,13	232,4	232,3	2,0

8:54:00	178,5	1407,8	-1396,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:54:30	178,4	1407,8	-1396,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:55:00	178,4	1407,8	-1396,5	0,13	232,4	232,2	2,0
8:55:30	178,5	1407,7	-1396,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:56:00	178,5	1408,6	-1397,2	0,13	232,4	232,3	2,0
8:56:30	178,4	1407,7	-1396,3	0,13	232,4	232,3	2,0
8:57:00	178,4	1408,5	-1397,1	0,13	232,4	232,3	2,0
8:57:30	178,3	1407,1	-1395,7	0,13	232,4	232,2	2,0
8:58:00	178,4	1407,3	-1396,0	0,13	232,4	232,3	2,0
8:58:30	178,5	1408,9	-1397,6	0,13	232,4	232,3	2,0
8:59:00	178,4	1407,7	-1396,4	0,13	232,4	232,3	2,0
8:59:30	178,3	1407,8	-1396,5	0,13	232,4	232,3	2,0
9:00:00	178,3	1407,1	-1395,8	0,13	232,4	232,2	2,0
9:00:30	178,4	1408,0	-1396,6	0,13	232,4	232,3	2,0
9:01:00	178,3	1408,1	-1396,8	0,13	232,4	232,3	2,0
9:01:30	178,4	1407,7	-1396,4	0,13	232,4	232,3	2,0
9:02:00	178,4	1408,7	-1397,4	0,13	232,4	232,3	2,0
9:02:30	178,2	1406,9	-1395,5	0,13	232,4	232,2	2,0
9:03:00	178,2	1407,5	-1396,2	0,13	232,4	232,3	2,0
9:03:30	178,3	1407,9	-1396,5	0,13	232,4	232,3	2,0
9:04:00	178,3	1408,5	-1397,1	0,13	232,4	232,3	2,0
9:04:30	178,2	1407,8	-1396,5	0,13	232,4	232,3	2,0

9:05:00	178,2	1406,8	-1395,4	0,13	232,4	232,2	2,0
9:05:30	178,2	1408,0	-1396,6	0,13	232,4	232,2	2,0
9:06:00	178,2	1407,3	-1395,9	0,13	232,4	232,3	2,0
9:06:30	178,3	1408,2	-1396,9	0,13	232,4	232,3	2,0
9:07:00	178,2	1407,7	-1396,3	0,13	232,4	232,3	2,0
9:07:30	178,2	1407,7	-1396,4	0,13	232,4	232,3	2,0
9:08:00	178,1	1407,1	-1395,7	0,13	232,4	232,2	2,0
9:08:30	178,2	1407,0	-1395,7	0,13	232,4	232,3	2,0
9:09:00	178,3	1408,8	-1397,5	0,13	232,4	232,3	2,0
9:09:30	178,2	1407,4	-1396,1	0,13	232,4	232,3	2,0
9:10:00	178,1	1407,5	-1396,2	0,13	232,4	232,3	2,0
9:10:30	178,1	1406,8	-1395,5	0,13	232,4	232,2	2,0
9:11:00	178,2	1407,9	-1396,6	0,13	232,4	232,3	2,0
9:11:30	178,2	1407,8	-1396,5	0,13	232,4	232,3	2,0
9:12:00	178,1	1407,3	-1396,0	0,13	232,4	232,3	2,0
9:12:30	178,2	1408,1	-1396,8	0,13	232,4	232,3	2,0
9:13:00	178,1	1406,8	-1395,5	0,13	232,4	232,3	2,0
9:13:30	178,1	1407,5	-1396,2	0,13	232,4	232,3	2,0
9:14:00	178,2	1407,6	-1396,3	0,13	232,4	232,3	2,0
9:14:30	178,2	1408,5	-1397,2	0,13	232,4	232,3	2,0
9:15:00	178,0	1407,1	-1395,7	0,13	232,4	232,3	2,0
9:15:30	178,0	1406,8	-1395,5	0,13	232,4	232,2	2,0

9:16:00	178,2	1408,1	-1396,8	0,13	232,4	232,3	2,0
9:16:30	178,2	1407,8	-1396,4	0,13	232,4	232,3	2,0
9:17:00	178,1	1408,0	-1396,7	0,13	232,4	232,3	2,0
9:17:30	178,1	1406,8	-1395,5	0,13	232,4	232,3	2,0
9:18:00	178,1	1407,9	-1396,6	0,13	232,4	232,3	2,0
9:18:30	178,1	1407,3	-1396,0	0,13	232,4	232,3	2,0
9:19:00	178,1	1407,8	-1396,5	0,13	232,4	232,3	2,0
9:19:30	178,1	1407,9	-1396,6	0,13	232,4	232,3	2,0
9:20:00	178,1	1407,4	-1396,1	0,13	232,4	232,3	2,0
9:20:30	178,0	1407,4	-1396,1	0,13	232,4	232,3	2,0
9:21:00	178,1	1407,2	-1395,9	0,13	232,4	232,3	2,0
9:21:30	178,2	1408,9	-1397,6	0,13	232,4	232,3	2,0
9:22:00	178,1	1407,1	-1395,8	0,13	232,4	232,3	2,0
9:22:30	178,0	1407,3	-1396,0	0,13	232,4	232,3	2,0
9:23:00	178,0	1406,9	-1395,5	0,13	232,4	232,3	2,0

Taula A.57. Mesures assaig en harmònics d'ordre 11 i 13 al 2,7%. Font pròpia.

[illegible]

5	250,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	1,7
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	5,9	2,5	0,0	2,6	5,9	2,5	0,0	2,7	5,9	2,5	0,0	2,6
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	2,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	1,1
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.58. Mesures d'harmònics d'ordre 11 i 13 al 2,7%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
10:32:38	172,8	1308,2	-1296,8	0,13	229,1	226,7	1,9
10:33:08	172,1	1307,8	-1296,4	0,13	229,1	226,7	1,9
10:33:38	171,8	1308,7	-1297,4	0,13	229,2	226,7	1,9
10:34:08	171,7	1308,1	-1296,8	0,13	229,1	226,7	1,9
10:34:38	171,2	1307,8	-1296,5	0,13	229,1	226,7	1,9
10:35:08	170,9	1307,9	-1296,7	0,13	229,1	226,7	1,9
10:35:38	170,8	1308,2	-1297,0	0,13	229,2	226,7	1,9
10:36:08	170,6	1308,7	-1297,5	0,13	229,2	226,7	1,9

10:36:38	170,4	1307,9	-1296,8	0,13	229,1	226,7	1,9
10:37:08	170,3	1308,0	-1296,8	0,13	229,1	226,7	1,9
10:37:38	170,2	1307,3	-1296,2	0,13	229,1	226,7	1,9
10:38:08	170,1	1307,4	-1296,3	0,13	229,2	226,7	1,9
10:38:38	170,0	1307,4	-1296,3	0,13	229,2	226,7	1,9
10:39:08	169,7	1306,8	-1295,8	0,13	229,1	226,7	1,9
10:39:38	169,6	1307,2	-1296,2	0,13	229,1	226,7	1,9
10:40:08	169,5	1306,4	-1295,3	0,13	229,1	226,7	1,9
10:40:38	169,4	1306,4	-1295,3	0,13	229,2	226,8	1,9
10:41:08	169,2	1306,8	-1295,8	0,13	229,2	226,7	1,9
10:41:38	169,1	1306,2	-1295,2	0,13	229,1	226,7	1,9
10:42:08	168,9	1305,6	-1294,6	0,13	229,1	226,7	1,9
10:42:38	168,9	1305,5	-1294,6	0,13	229,1	226,7	1,9
10:43:08	168,9	1306,1	-1295,1	0,13	229,2	226,8	1,9
10:43:38	168,9	1306,3	-1295,3	0,13	229,2	226,7	1,9
10:44:08	168,7	1304,8	-1293,9	0,13	229,1	226,7	1,9
10:44:38	168,5	1304,5	-1293,6	0,13	229,1	226,7	1,9
10:45:08	168,5	1305,5	-1294,6	0,13	229,1	226,7	1,9
10:45:38	168,4	1304,6	-1293,7	0,13	229,2	226,8	1,9
10:46:08	168,5	1304,3	-1293,4	0,13	229,2	226,8	1,9
10:46:38	168,4	1305,2	-1294,3	0,13	229,2	226,7	1,9
10:47:08	168,4	1303,7	-1292,8	0,13	229,1	226,7	1,9

10:47:38	168,2	1303,3	-1292,4	0,13	229,1	226,7	1,9
10:48:08	168,3	1304,8	-1293,9	0,13	229,2	226,8	1,9
10:48:38	168,2	1304,4	-1293,5	0,13	229,2	226,8	1,9
10:49:08	168,2	1303,5	-1292,6	0,13	229,2	226,8	1,9
10:49:38	168,1	1303,6	-1292,7	0,13	229,2	226,7	1,9
10:50:08	168,0	1303,1	-1292,2	0,13	229,1	226,7	1,9
10:50:38	168,0	1303,1	-1292,2	0,13	229,2	226,8	1,9
10:51:08	168,0	1303,6	-1292,7	0,13	229,2	226,8	1,9
10:51:38	167,9	1303,4	-1292,5	0,13	229,2	226,8	1,9
10:52:08	167,8	1302,6	-1291,7	0,13	229,2	226,7	1,9
10:52:38	167,8	1302,2	-1291,4	0,13	229,1	226,7	1,9
10:53:08	167,6	1302,7	-1291,9	0,13	229,2	226,8	1,9
10:53:38	167,8	1303,0	-1292,2	0,13	229,2	226,8	1,9
10:54:08	167,5	1302,4	-1291,6	0,13	229,2	226,8	1,9
10:54:38	167,4	1302,3	-1291,5	0,13	229,2	226,7	1,9
10:55:08	167,3	1301,7	-1291,0	0,13	229,2	226,7	1,9
10:55:38	167,3	1302,1	-1291,3	0,13	229,2	226,8	1,9
10:56:08	167,3	1302,5	-1291,7	0,13	229,2	226,8	1,9
10:56:38	167,3	1302,0	-1291,2	0,13	229,2	226,8	1,9
10:57:08	167,2	1301,7	-1290,9	0,13	229,2	226,7	1,9
10:57:38	167,1	1301,5	-1290,8	0,13	229,2	226,7	1,9
10:58:08	167,2	1301,5	-1290,7	0,13	229,2	226,8	1,9

10:58:38	167,2	1302,2	-1291,4	0,13	229,2	226,8	1,9
10:59:08	167,1	1301,8	-1291,0	0,13	229,2	226,8	1,9
10:59:38	167,0	1300,6	-1289,8	0,13	229,2	226,7	1,9
11:00:08	167,0	1301,7	-1291,0	0,13	229,2	226,7	1,9
11:00:38	167,0	1301,1	-1290,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:01:08	167,0	1301,1	-1290,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:01:38	167,1	1302,3	-1291,5	0,13	229,2	226,8	1,9
11:02:08	166,9	1300,4	-1289,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:02:38	166,9	1300,4	-1289,6	0,13	229,2	226,7	1,9
11:03:08	167,0	1301,7	-1291,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:03:38	166,9	1300,8	-1290,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:04:08	166,9	1301,1	-1290,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:04:38	166,9	1300,7	-1290,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:05:08	166,8	1300,5	-1289,7	0,13	229,2	226,8	1,9
11:05:38	166,9	1301,0	-1290,2	0,13	229,2	226,8	1,9
11:06:08	166,9	1300,7	-1289,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:06:38	166,8	1301,1	-1290,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:07:08	166,7	1300,4	-1289,7	0,13	229,2	226,8	1,9
11:07:38	166,7	1299,7	-1289,0	0,13	229,2	226,7	1,9
11:08:08	166,7	1301,0	-1290,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:08:38	166,7	1300,5	-1289,8	0,13	229,2	226,8	1,9
11:09:08	166,7	1300,3	-1289,5	0,13	229,2	226,8	1,9

11:09:38	166,7	1300,8	-1290,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:10:08	166,6	1299,4	-1288,7	0,13	229,2	226,7	1,9
11:10:38	166,6	1300,2	-1289,5	0,13	229,2	226,8	1,9
11:11:08	166,7	1300,8	-1290,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:11:38	166,6	1300,4	-1289,7	0,13	229,2	226,8	1,9
11:12:08	166,5	1300,2	-1289,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:12:38	166,5	1299,3	-1288,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:13:08	166,6	1300,9	-1290,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:13:38	166,6	1300,3	-1289,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:14:08	166,5	1300,0	-1289,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:14:38	166,5	1300,5	-1289,8	0,13	229,2	226,8	1,9
11:15:08	166,4	1299,2	-1288,5	0,13	229,2	226,8	1,9
11:15:38	166,4	1300,0	-1289,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:16:08	166,5	1300,3	-1289,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:16:38	166,6	1300,4	-1289,7	0,13	229,2	226,8	1,9
11:17:08	166,4	1299,9	-1289,2	0,13	229,2	226,8	1,9
11:17:38	166,4	1299,0	-1288,3	0,13	229,2	226,7	1,9
11:18:08	166,4	1300,6	-1289,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:18:38	166,4	1299,8	-1289,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:19:08	166,3	1299,8	-1289,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:19:38	166,4	1299,8	-1289,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:20:08	166,3	1299,2	-1288,5	0,13	229,2	226,8	1,9

11:20:38	166,3	1300,0	-1289,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:21:08	166,4	1299,9	-1289,2	0,13	229,2	226,8	1,9
11:21:38	166,4	1300,6	-1289,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:22:08	166,3	1299,3	-1288,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:22:38	166,3	1299,1	-1288,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:23:08	166,4	1300,5	-1289,8	0,13	229,2	226,8	1,9
11:23:38	166,4	1299,8	-1289,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:24:08	166,3	1300,0	-1289,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:24:38	166,3	1299,1	-1288,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:25:08	166,3	1299,6	-1288,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:25:38	166,3	1299,6	-1288,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:26:08	166,3	1299,3	-1288,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:26:38	166,3	1300,4	-1289,7	0,13	229,2	226,8	1,9
11:27:08	166,2	1298,7	-1288,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:27:38	166,2	1299,2	-1288,5	0,13	229,2	226,8	1,9
11:28:08	166,3	1299,6	-1288,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:28:38	166,3	1300,1	-1289,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:29:08	166,3	1299,7	-1289,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:29:38	166,2	1298,7	-1288,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:30:08	166,3	1300,1	-1289,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:30:38	166,3	1299,3	-1288,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:31:08	166,3	1299,8	-1289,2	0,13	229,2	226,8	1,9

11:31:38	166,3	1299,7	-1289,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:32:08	166,2	1299,3	-1288,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:32:38	166,2	1299,4	-1288,7	0,13	229,2	226,8	1,9
11:33:08	166,3	1299,3	-1288,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:33:38	166,3	1300,5	-1289,8	0,13	229,2	226,8	1,9
11:34:08	166,2	1299,1	-1288,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:34:38	166,1	1299,0	-1288,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:35:08	166,2	1299,3	-1288,6	0,13	229,2	226,8	1,9
11:35:38	166,3	1299,9	-1289,2	0,13	229,2	226,8	1,9
11:36:08	166,1	1299,6	-1288,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:36:38	166,1	1298,7	-1288,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:37:08	166,1	1299,7	-1289,0	0,13	229,2	226,8	1,9
11:37:38	166,1	1298,8	-1288,1	0,13	229,2	226,8	1,9
11:38:08	166,1	1299,5	-1288,8	0,13	229,2	226,8	1,9
11:38:38	166,1	1299,5	-1288,9	0,13	229,2	226,8	1,9
11:39:08	166,1	1299,0	-1288,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:39:38	166,1	1299,0	-1288,4	0,13	229,2	226,8	1,9
11:40:08	166,1	1298,9	-1288,2	0,13	229,2	226,8	1,9
11:40:38	166,3	1300,5	-1289,8	0,13	229,2	226,8	1,9
11:41:08	166,1	1298,9	-1288,2	0,13	229,2	226,8	1,9
11:41:38	166,1	1299,0	-1288,3	0,13	229,2	226,8	1,9
11:42:08	166,1	1299,2	-1288,5	0,13	229,2	226,8	1,9

3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	1,6
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	29,4	12,9	0,0	13,4	29,4	13,0	0,0	13,5	29,4	12,9	0,0	13,4
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	14,7	6,5	0,0	6,3	14,6	6,5	0,0	6,3	14,7	6,5	0,0	6,4
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.60. Mesures d'harmònics d'ordre 11 i 13 al 14,6%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
7:38:55	179,8	1359,5	-1347,5	0,13	231,7	228,5	2,0
7:39:25	179,5	1360,2	-1348,3	0,13	231,8	228,5	2,0
7:39:55	179,0	1360,0	-1348,2	0,13	231,7	228,5	2,0
7:40:25	178,9	1359,6	-1347,8	0,13	231,7	228,5	2,0
7:40:55	178,7	1360,4	-1348,6	0,13	231,7	228,5	2,0
7:41:25	178,4	1359,9	-1348,2	0,13	231,8	228,5	2,0

7:41:55	178,2	1360,1	-1348,4	0,13	231,8	228,5	2,0
7:42:25	178,0	1359,3	-1347,6	0,13	231,7	228,5	2,0
7:42:55	177,5	1359,0	-1347,3	0,13	231,7	228,5	2,0
7:43:25	177,3	1357,7	-1346,1	0,13	231,7	228,5	2,0
7:43:55	177,0	1357,2	-1345,6	0,13	231,7	228,4	2,0
7:44:25	176,9	1357,7	-1346,2	0,13	231,7	228,4	2,0
7:44:55	176,7	1357,4	-1345,8	0,13	231,7	228,4	2,0
7:45:25	176,8	1358,2	-1346,6	0,13	231,7	228,5	2,0
7:45:55	176,5	1357,0	-1345,5	0,13	231,7	228,5	2,0
7:46:25	176,5	1356,7	-1345,1	0,13	231,7	228,5	2,0
7:46:55	176,3	1356,8	-1345,3	0,13	231,7	228,4	2,0
7:47:25	176,2	1356,3	-1344,8	0,13	231,7	228,4	2,0
7:47:55	176,1	1356,0	-1344,6	0,13	231,7	228,4	2,0
7:48:25	175,9	1355,4	-1343,9	0,13	231,7	228,4	1,9
7:48:55	175,9	1355,8	-1344,3	0,13	231,7	228,5	2,0
7:49:25	176,0	1356,8	-1345,4	0,13	231,7	228,5	2,0
7:49:55	175,7	1355,3	-1343,8	0,13	231,7	228,5	1,9
7:50:25	175,5	1354,2	-1342,8	0,13	231,7	228,4	1,9
7:50:55	175,5	1354,8	-1343,4	0,13	231,7	228,4	1,9
7:51:25	175,4	1354,8	-1343,4	0,13	231,7	228,4	1,9
7:51:55	175,4	1354,6	-1343,2	0,13	231,7	228,5	1,9
7:52:25	175,4	1354,7	-1343,3	0,13	231,7	228,5	1,9

7:52:55	175,2	1354,4	-1343,0	0,13	231,7	228,5	1,9
7:53:25	175,2	1354,2	-1342,9	0,13	231,7	228,4	1,9
7:53:55	175,1	1353,0	-1341,7	0,13	231,7	228,4	1,9
7:54:25	174,9	1353,3	-1342,0	0,13	231,7	228,4	1,9
7:54:55	175,0	1354,5	-1343,2	0,13	231,7	228,5	1,9
7:55:25	174,9	1353,3	-1342,0	0,13	231,7	228,5	1,9
7:55:55	174,8	1353,0	-1341,6	0,13	231,7	228,5	1,9
7:56:25	175,0	1353,8	-1342,5	0,13	231,7	228,4	1,9
7:56:55	174,8	1352,4	-1341,1	0,13	231,7	228,4	1,9
7:57:25	174,9	1352,4	-1341,0	0,13	231,7	228,5	1,9
7:57:55	174,9	1353,8	-1342,5	0,13	231,7	228,5	1,9
7:58:25	174,7	1353,0	-1341,7	0,13	231,7	228,5	1,9
7:58:55	174,7	1352,2	-1340,9	0,13	231,7	228,5	1,9
7:59:25	174,6	1352,6	-1341,3	0,13	231,7	228,5	1,9
7:59:55	174,5	1351,9	-1340,6	0,13	231,7	228,4	1,9
8:00:25	174,6	1351,8	-1340,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:00:55	174,7	1352,7	-1341,4	0,13	231,7	228,5	1,9
8:01:25	174,5	1352,5	-1341,2	0,13	231,7	228,5	1,9
8:01:55	174,4	1351,6	-1340,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:02:25	174,4	1351,6	-1340,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:02:55	174,4	1351,4	-1340,2	0,13	231,7	228,4	1,9
8:03:25	174,3	1351,3	-1340,0	0,13	231,7	228,5	1,9

8:03:55	174,3	1351,6	-1340,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:04:25	174,3	1352,0	-1340,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:04:55	174,3	1351,5	-1340,2	0,13	231,7	228,5	1,9
8:05:25	174,1	1350,6	-1339,4	0,13	231,7	228,5	1,9
8:05:55	174,2	1351,3	-1340,0	0,13	231,7	228,5	1,9
8:06:25	174,2	1351,2	-1339,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:06:55	174,2	1351,2	-1339,9	0,13	231,8	228,5	1,9
8:07:25	174,1	1351,3	-1340,0	0,13	231,7	228,5	1,9
8:07:55	174,2	1351,0	-1339,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:08:25	174,0	1350,3	-1339,0	0,13	231,7	228,5	1,9
8:08:55	174,0	1350,9	-1339,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:09:25	174,1	1351,2	-1339,9	0,13	231,8	228,5	1,9
8:09:55	174,0	1350,8	-1339,6	0,13	231,8	228,5	1,9
8:10:25	174,0	1351,0	-1339,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:10:55	173,9	1350,1	-1338,8	0,13	231,7	228,5	1,9
8:11:25	173,9	1350,2	-1338,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:11:55	174,0	1350,9	-1339,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:12:25	173,8	1350,4	-1339,2	0,13	231,8	228,5	1,9
8:12:55	174,0	1350,9	-1339,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:13:25	173,7	1350,3	-1339,0	0,13	231,7	228,5	1,9
8:13:55	173,8	1349,7	-1338,4	0,13	231,7	228,5	1,9
8:14:25	173,8	1350,3	-1339,1	0,13	231,7	228,5	1,9

8:14:55	173,9	1350,7	-1339,4	0,13	231,7	228,5	1,9
8:15:25	173,7	1349,8	-1338,6	0,13	231,8	228,5	1,9
8:15:55	173,9	1350,9	-1339,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:16:25	173,6	1349,4	-1338,2	0,13	231,7	228,5	1,9
8:16:55	173,7	1349,3	-1338,0	0,13	231,7	228,5	1,9
8:17:25	173,7	1350,6	-1339,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:17:55	173,8	1350,2	-1339,0	0,13	231,8	228,5	1,9
8:18:25	173,6	1349,5	-1338,3	0,13	231,8	228,5	1,9
8:18:55	173,7	1350,5	-1339,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:19:25	173,5	1349,1	-1337,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:19:55	173,6	1349,5	-1338,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:20:25	173,7	1350,8	-1339,6	0,13	231,8	228,5	1,9
8:20:55	173,6	1349,3	-1338,1	0,13	231,8	228,5	1,9
8:21:25	173,6	1349,7	-1338,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:21:55	173,5	1349,3	-1338,1	0,13	231,7	228,5	1,9
8:22:25	173,6	1349,1	-1337,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:22:55	173,5	1349,9	-1338,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:23:25	173,6	1350,1	-1338,9	0,13	231,8	228,5	1,9
8:23:55	173,5	1349,3	-1338,1	0,13	231,7	228,5	1,9
8:24:25	173,5	1349,5	-1338,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:24:55	173,4	1348,6	-1337,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:25:25	173,4	1349,7	-1338,5	0,13	231,7	228,5	1,9

8:25:55	173,5	1349,9	-1338,7	0,13	231,8	228,5	1,9
8:26:25	173,5	1349,0	-1337,8	0,13	231,8	228,5	1,9
8:26:55	173,4	1349,8	-1338,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:27:25	173,4	1348,8	-1337,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:27:55	173,4	1348,8	-1337,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:28:25	173,4	1350,1	-1338,9	0,13	231,8	228,5	1,9
8:28:55	173,5	1349,3	-1338,1	0,13	231,8	228,5	1,9
8:29:25	173,4	1349,3	-1338,1	0,13	231,7	228,5	1,9
8:29:55	173,3	1349,0	-1337,8	0,13	231,7	228,5	1,9
8:30:25	173,3	1348,7	-1337,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:30:55	173,4	1349,8	-1338,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:31:25	173,4	1349,3	-1338,1	0,13	231,8	228,5	1,9
8:31:55	173,3	1349,6	-1338,4	0,13	231,7	228,5	1,9
8:32:25	173,3	1348,8	-1337,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:32:55	173,4	1348,5	-1337,3	0,13	231,7	228,5	1,9
8:33:25	173,4	1350,2	-1339,0	0,13	231,8	228,5	1,9
8:33:55	173,3	1349,0	-1337,8	0,13	231,8	228,5	1,9
8:34:25	173,4	1349,1	-1338,0	0,13	231,8	228,5	1,9
8:34:55	173,4	1349,7	-1338,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:35:25	173,2	1348,1	-1337,0	0,13	231,7	228,5	1,9
8:35:55	173,2	1348,9	-1337,8	0,13	231,7	228,5	1,9
8:36:25	173,4	1349,5	-1338,3	0,13	231,8	228,5	1,9

8:36:55	173,4	1349,4	-1338,3	0,13	231,8	228,5	1,9
8:37:25	173,2	1349,0	-1337,8	0,13	231,7	228,5	1,9
8:37:55	173,2	1348,0	-1336,8	0,13	231,7	228,5	1,9
8:38:25	173,4	1349,6	-1338,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:38:55	173,4	1349,3	-1338,1	0,13	231,8	228,5	1,9
8:39:25	173,3	1348,6	-1337,4	0,13	231,8	228,5	1,9
8:39:55	173,4	1349,7	-1338,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:40:25	173,3	1348,1	-1336,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:40:55	173,2	1348,6	-1337,4	0,13	231,7	228,5	1,9
8:41:25	173,3	1349,4	-1338,3	0,13	231,8	228,5	1,9
8:41:55	173,4	1349,2	-1338,0	0,13	231,8	228,5	1,9
8:42:25	173,3	1349,3	-1338,1	0,13	231,8	228,5	1,9
8:42:55	173,1	1348,2	-1337,0	0,13	231,7	228,5	1,9
8:43:25	173,2	1348,8	-1337,7	0,13	231,7	228,5	1,9
8:43:55	173,3	1349,0	-1337,8	0,13	231,8	228,5	1,9
8:44:25	173,3	1349,0	-1337,8	0,13	231,8	228,5	1,9
8:44:55	173,3	1350,0	-1338,9	0,13	231,8	228,5	1,9
8:45:25	173,1	1348,1	-1336,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:45:55	173,1	1348,0	-1336,8	0,13	231,7	228,5	1,9
8:46:25	173,3	1349,3	-1338,2	0,13	231,7	228,5	1,9
8:46:55	173,4	1349,1	-1337,9	0,13	231,8	228,5	1,9
8:47:25	173,2	1349,2	-1338,1	0,13	231,8	228,5	1,9

8:47:55	173,1	1348,3	-1337,2	0,13	231,7	228,5	1,9
8:48:25	173,2	1348,7	-1337,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:48:55	173,2	1348,7	-1337,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:49:25	173,3	1348,7	-1337,5	0,13	231,8	228,5	1,9
8:49:55	173,3	1350,0	-1338,8	0,13	231,8	228,5	1,9
8:50:25	173,1	1348,2	-1337,1	0,13	231,7	228,5	1,9
8:50:55	173,0	1348,1	-1336,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:51:25	173,1	1348,8	-1337,6	0,13	231,7	228,5	1,9
8:51:55	173,2	1348,7	-1337,5	0,13	231,8	228,5	1,9
8:52:25	173,2	1349,7	-1338,6	0,13	231,8	228,5	1,9
8:52:55	173,2	1348,6	-1337,4	0,13	231,8	228,5	1,9
8:53:25	173,2	1349,0	-1337,8	0,13	231,7	228,5	1,9
8:53:55	173,0	1348,4	-1337,2	0,13	231,7	228,5	1,9
8:54:25	173,0	1348,1	-1336,9	0,13	231,7	228,5	1,9
8:54:55	173,2	1349,8	-1338,7	0,13	231,8	228,5	1,9
8:55:25	173,1	1348,4	-1337,2	0,13	231,8	228,5	1,9
8:55:55	173,1	1348,7	-1337,5	0,13	231,7	228,5	1,9
8:56:25	173,1	1348,5	-1337,4	0,13	231,7	228,5	1,9
8:56:55	173,2	1349,0	-1337,8	0,13	231,7	228,5	1,9

Taula A.61. Mesures assaig en harmònics d'ordre 11 i 13 al 17%. Font pròpia.

h	f(Hz)	PH1 V	PH1 V %	PH1 A	PH1 A %	PH2 V	PH2 V %	PH2 A	PH2 A %	PH3 V	PH3 V %	PH3 A	PH3 A %
1	50,0	228,4	100,0	1,9	100,0	228,4	100,0	1,9	100,0	228,6	100,0	1,9	100,0
2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	1,6
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	29,5	12,9	0,0	13,5	29,6	13,0	0,0	13,6	29,5	12,9	0,0	13,5
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	24,7	10,8	0,0	9,9	24,6	10,8	0,0	10,0	24,7	10,8	0,0	10,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.62. Mesures assaig en harmònics d'ordre 11 i 13 al 17%. Font pròpia.

Time	P (W)	S (VA)	Q (Var)	V _{RMS} (V)	I _{RMS} (A)	V _F (V)	I _F (A)
7:42:01	173,6	1276,3	-1264,5	0,14	229,3	223,4	1,9
7:42:31	172,7	1276,8	-1265,1	0,14	229,3	223,4	1,9

7:43:01	172,1	1275,8	-1264,1	0,13	229,4	223,4	1,9
7:43:31	172,0	1276,5	-1264,8	0,13	229,4	223,5	1,9
7:44:01	171,6	1276,3	-1264,8	0,13	229,4	223,5	1,9
7:44:31	171,4	1276,0	-1264,4	0,13	229,4	223,5	1,9
7:45:01	171,2	1276,5	-1265,0	0,13	229,4	223,5	1,9
7:45:31	171,1	1276,6	-1265,1	0,13	229,4	223,5	1,9
7:46:01	170,8	1276,6	-1265,1	0,13	229,4	223,5	1,9
7:46:31	170,4	1275,4	-1263,9	0,13	229,4	223,5	1,9
7:47:01	170,3	1275,4	-1264,0	0,13	229,4	223,5	1,9
7:47:31	170,0	1274,5	-1263,1	0,13	229,4	223,5	1,9
7:48:01	169,9	1275,2	-1263,8	0,13	229,4	223,5	1,9
7:48:31	169,8	1274,9	-1263,5	0,13	229,4	223,5	1,9
7:49:01	169,8	1275,6	-1264,2	0,13	229,4	223,5	1,9
7:49:31	169,4	1274,1	-1262,8	0,13	229,4	223,5	1,9
7:50:01	169,4	1274,0	-1262,7	0,13	229,4	223,5	1,9
7:50:31	169,0	1272,8	-1261,5	0,13	229,4	223,5	1,8
7:51:01	169,0	1272,9	-1261,6	0,13	229,4	223,5	1,8
7:51:31	169,0	1272,7	-1261,5	0,13	229,4	223,5	1,8
7:52:01	168,8	1272,5	-1261,2	0,13	229,4	223,5	1,8
7:52:31	168,7	1272,6	-1261,4	0,13	229,4	223,5	1,8
7:53:01	168,7	1272,3	-1261,1	0,13	229,4	223,5	1,8
7:53:31	168,6	1272,6	-1261,3	0,13	229,4	223,5	1,8

7:54:01	168,3	1271,7	-1260,5	0,13	229,4	223,5	1,8
7:54:31	168,3	1272,3	-1261,2	0,13	229,4	223,5	1,8
7:55:01	168,2	1271,5	-1260,3	0,13	229,4	223,5	1,8
7:55:31	168,2	1271,5	-1260,3	0,13	229,4	223,5	1,8
7:56:01	168,1	1271,1	-1259,9	0,13	229,4	223,5	1,8
7:56:31	167,9	1270,6	-1259,5	0,13	229,4	223,5	1,8
7:57:01	167,8	1270,9	-1259,8	0,13	229,4	223,5	1,8
7:57:31	167,6	1270,4	-1259,3	0,13	229,4	223,5	1,8
7:58:01	167,6	1271,1	-1260,0	0,13	229,4	223,5	1,8
7:58:31	167,6	1270,5	-1259,4	0,13	229,4	223,5	1,8
7:59:01	167,4	1270,1	-1259,0	0,13	229,4	223,5	1,8
7:59:31	167,4	1270,3	-1259,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:00:01	167,4	1270,3	-1259,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:00:31	167,2	1270,3	-1259,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:01:01	167,2	1269,3	-1258,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:01:31	167,1	1269,0	-1257,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:02:01	167,1	1269,5	-1258,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:02:31	167,1	1270,0	-1258,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:03:01	167,0	1270,1	-1259,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:03:31	167,0	1269,1	-1258,1	0,13	229,4	223,5	1,8
8:04:01	166,8	1268,3	-1257,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:04:31	166,9	1269,0	-1258,0	0,13	229,4	223,5	1,8

8:05:01	166,7	1268,7	-1257,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:05:31	166,8	1269,2	-1258,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:06:01	166,7	1268,6	-1257,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:06:31	166,6	1268,2	-1257,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:07:01	166,8	1269,3	-1258,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:07:31	166,5	1268,2	-1257,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:08:01	166,5	1267,7	-1256,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:08:31	166,6	1267,6	-1256,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:09:01	166,4	1267,9	-1256,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:09:31	166,6	1269,2	-1258,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:10:01	166,5	1268,3	-1257,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:10:31	166,4	1267,5	-1256,5	0,13	229,4	223,5	1,8
8:11:01	166,4	1268,0	-1257,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:11:31	166,4	1267,8	-1256,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:12:01	166,3	1267,5	-1256,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:12:31	166,2	1267,0	-1256,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:13:01	166,2	1267,5	-1256,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:13:31	166,4	1268,7	-1257,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:14:01	166,2	1267,5	-1256,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:14:31	166,1	1266,8	-1255,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:15:01	166,1	1267,3	-1256,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:15:31	166,0	1266,9	-1256,0	0,13	229,4	223,5	1,8

8:16:01	166,1	1267,1	-1256,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:16:31	166,2	1267,3	-1256,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:17:01	166,1	1267,5	-1256,5	0,13	229,4	223,5	1,8
8:17:31	166,1	1267,8	-1256,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:18:01	166,0	1266,4	-1255,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:18:31	166,0	1266,3	-1255,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:19:01	166,2	1267,3	-1256,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:19:31	166,1	1266,9	-1255,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:20:01	166,1	1267,2	-1256,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:20:31	166,1	1266,8	-1255,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:21:01	165,9	1266,8	-1255,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:21:31	165,9	1267,0	-1256,1	0,13	229,4	223,5	1,8
8:22:01	165,8	1265,9	-1255,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:22:31	165,8	1265,7	-1254,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:23:01	166,0	1267,4	-1256,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:23:31	165,9	1267,0	-1256,1	0,13	229,5	223,5	1,8
8:24:01	166,0	1266,4	-1255,5	0,13	229,4	223,5	1,8
8:24:31	166,0	1266,8	-1255,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:25:01	165,9	1266,3	-1255,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:25:31	165,8	1266,3	-1255,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:26:01	165,8	1265,8	-1254,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:26:31	165,8	1266,5	-1255,6	0,13	229,5	223,5	1,8

8:27:01	165,8	1267,3	-1256,4	0,13	229,5	223,5	1,8
8:27:31	165,6	1265,9	-1255,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:28:01	165,6	1265,6	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:28:31	165,8	1266,4	-1255,5	0,13	229,4	223,5	1,8
8:29:01	165,7	1265,6	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:29:31	165,7	1265,6	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:30:01	165,8	1266,7	-1255,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:30:31	165,8	1266,5	-1255,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:31:01	165,8	1266,1	-1255,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:31:31	165,8	1265,9	-1255,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:32:01	165,6	1265,9	-1255,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:32:31	165,6	1266,3	-1255,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:33:01	165,7	1265,8	-1254,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:33:31	165,7	1266,3	-1255,4	0,13	229,5	223,5	1,8
8:34:01	165,7	1266,9	-1256,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:34:31	165,5	1265,6	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:35:01	165,5	1265,0	-1254,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:35:31	165,6	1266,2	-1255,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:36:01	165,5	1265,6	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:36:31	165,6	1265,7	-1254,8	0,13	229,5	223,5	1,8
8:37:01	165,6	1266,7	-1255,8	0,13	229,5	223,5	1,8
8:37:31	165,6	1266,3	-1255,4	0,13	229,4	223,5	1,8

8:38:01	165,6	1265,5	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:38:31	165,6	1265,9	-1255,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:39:01	165,6	1266,1	-1255,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:39:31	165,6	1266,1	-1255,2	0,13	229,5	223,5	1,8
8:40:01	165,5	1266,1	-1255,2	0,13	229,5	223,5	1,8
8:40:31	165,4	1266,0	-1255,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:41:01	165,5	1266,0	-1255,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:41:31	165,5	1265,3	-1254,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:42:01	165,5	1265,6	-1254,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:42:31	165,6	1266,4	-1255,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:43:01	165,6	1266,0	-1255,1	0,13	229,5	223,5	1,8
8:43:31	165,5	1265,8	-1255,0	0,13	229,5	223,5	1,8
8:44:01	165,5	1266,4	-1255,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:44:31	165,3	1265,1	-1254,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:45:01	165,4	1265,1	-1254,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:45:31	165,5	1266,8	-1255,9	0,13	229,4	223,5	1,8
8:46:01	165,4	1265,6	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:46:31	165,4	1265,7	-1254,9	0,13	229,5	223,5	1,8
8:47:01	165,4	1266,6	-1255,8	0,13	229,5	223,5	1,8
8:47:31	165,4	1265,6	-1254,7	0,13	229,4	223,5	1,8
8:48:01	165,4	1265,0	-1254,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:48:31	165,4	1266,1	-1255,2	0,13	229,4	223,5	1,8

8:49:01	165,3	1265,5	-1254,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:49:31	165,3	1265,4	-1254,6	0,13	229,5	223,5	1,8
8:50:01	165,5	1266,7	-1255,8	0,13	229,5	223,5	1,8
8:50:31	165,4	1266,1	-1255,2	0,13	229,5	223,5	1,8
8:51:01	165,2	1265,0	-1254,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:51:31	165,3	1265,9	-1255,0	0,13	229,4	223,5	1,8
8:52:01	165,3	1265,6	-1254,8	0,13	229,4	223,5	1,8
8:52:31	165,2	1265,0	-1254,2	0,13	229,4	223,5	1,8
8:53:01	165,3	1266,4	-1255,5	0,13	229,5	223,5	1,8
8:53:31	165,3	1266,1	-1255,3	0,13	229,5	223,5	1,8
8:54:01	165,2	1265,2	-1254,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:54:31	165,2	1265,9	-1255,1	0,13	229,4	223,5	1,8
8:55:01	165,2	1265,4	-1254,6	0,13	229,4	223,5	1,8
8:55:31	165,1	1265,1	-1254,3	0,13	229,4	223,5	1,8
8:56:01	165,3	1266,6	-1255,8	0,13	229,5	223,5	1,8
8:56:31	165,2	1266,0	-1255,2	0,13	229,5	223,5	1,8
8:57:01	165,2	1265,3	-1254,4	0,13	229,4	223,5	1,8
8:57:31	165,3	1266,3	-1255,5	0,13	229,4	223,5	1,8
7:42:01	173,6	1276,3	-1264,5	0,14	229,3	223,4	1,9
7:42:31	172,7	1276,8	-1265,1	0,14	229,3	223,4	1,9
7:43:01	172,1	1275,8	-1264,1	0,13	229,4	223,4	1,9
7:43:31	172,0	1276,5	-1264,8	0,13	229,4	223,5	1,9

7:44:01	171,6	1276,3	-1264,8	0,13	229,4	223,5	1,9
----------------	-------	--------	---------	------	-------	-------	-----

Taula A.63. Mesures assaig en harmònics d'ordre 11 i 13 al 23,3%. Font pròpia.

h	f(Hz)	PH1 V	PH1 V %	PH1 A	PH1 A %	PH2 V	PH2 V %	PH2 A	PH2 A %	PH3 V	PH3 V %	PH3 A	PH3 A %
1	50,0	223,5	100,0	1,8	100,0	223,4	100,0	1,8	100,0	223,6	100,0	1,8	100,0
2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	250,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	1,5
6	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	550,0	38,4	17,2	0,0	18,1	38,5	17,2	0,0	18,3	43,3	19,4	0,0	20,4
12	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	650,0	24,8	11,1	0,0	10,6	24,7	11,1	0,0	10,7	27,9	12,5	0,0	12,0
14	700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula A.64. Mesures d'harmònics d'ordre 11 i 13 al 23,3%. Font pròpia.

3.2.1. Temperatures

	2,7%	14,6%	17%	23,3%
t (min)	T (°C)	T (°C)	T (°C)	T (°C)
5	26,4	25,9	25,8	24,1
10	32,4	32,4	31,7	30,7
15	36,9	37,3	36,8	35,4
20	40,8	40,4	39,9	38,6
25	43,0	42,5	42,3	41,2
30	45,3	44,4	44,4	42,7
35	46,4	45,8	45,5	44,2
40	47,6	46,9	46,7	45,2
45	48,5	47,9	47,5	46,0
50	49,1	48,4	48,0	46,5
55	49,4	48,7	48,7	47,1
60	50,0	49,0	49,0	47,5
65	50,2	49,3	49,2	47,8
70	50,5	49,5	49,5	48,0
75	50,7	49,6	49,7	48,3
80	50,8	49,8	49,9	48,3

Taula A.65. Mesures temperatura assaig en harmònics d'ordre 11 i 13. Font pròpia.